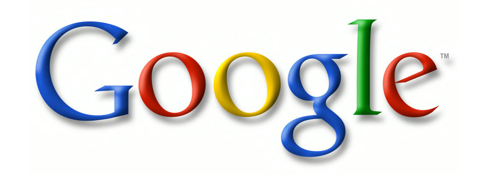



Google


NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06907071 6





DIE

NEUESTEN FORSCHUNGEN

IM GEBIETE

DER

TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1828

ERSTER BAND.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

(I.c)

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN

AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

ERSTER BAND.

LEIPZIG 1828

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Vorwort des Herausgebers.

Die Zeit ist gekommen in welcher endlich allgemein der hohe Werth der auf das Leben angewandten Naturwissenschaften erkannt wird; unsre Regierungen selbst geben täglich die schätzbarsten Beweise ihres Anerkenntnisses von Bestrebungen welche dahin abzwecken, den Wohlstand und die Ehre der ihnen untergebenen Nationen, durch Anwendung jener Wissenschaften auf Ackerbau, Künste und Gewerbe zu erhöhen. Der Herausgeber dieser Zeitschrift hofft demnach ein zeitgemässes, ja wie ihn manche ehrende und aufmunternde Zuschrift der bedeutendsten und sachkundigsten Männer glauben lässt, ein nothwendiggewordenes Unternehmen mit vorliegender Zeitschrift begonnen zu haben, und er denkt sich einigen Dank und Beifall seiner Leser zu verdienen, indem er demselben Mühe und Zeit zu widmen verspricht. Der eigenen schwachen Kraft mistrauend würde er es nicht gewagt haben, eine so wichtige und umfassende Arbeit, als die Herausgabe derselben ist, allein zu beginnen, hätte nicht besonderes Glück seinen ersten hierzu gethanen Schritten gelächelt, indem mehrere der Ersten und Besten unseres Fachs im deutschen Vaterlande, ihn mit Zusagen von Rath und thätiger Mitwirkung beehrten und ermuthigten. Mit einiger Sicherheit übergiebt er daher diesen Anfang seinen Lesern indem er hoffen darf, dass je weniger nachsichtig sie gegen seine

meist anerkannt trefflichen Mitarbeiter zu sein brauchen, um desto eher er selbst ihre Nachsicht wird in Anspruch nehmen können.

Zweck und Plan dieser Zeitschrift wie sie schon im besonders ausgegebenen Prospektus dargelegt wurden, sind kürzlich folgende.

Sie soll einen Vereinigungspunkt für die technisch- und ökonomisch-chemischen so wie für verwandte physikalische Arbeiten der praktischen Naturforscher des In- und Auslandes darbieten und dadurch dem gebildeten Techniker und Oekonomen Gelegenheit zu einer vollständigen Bekanntschaft mit allen neueren Leistungen der Physik und Chemie gewähren, so weit sie thätig in das praktische Leben eingreifen.

Um diesen Zweck zu erreichen wird der Herausgeber nicht nur die ihm anvertrauten Originalabhandlungen vaterländischer Mitarbeiter, die natürlich immer als Hauptsache erscheinen werden, ohne Säumen mittheilen, sondern er verspricht auch, je nachdem es die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert, in vollständiger Uebertragung oder in zweckmässigem Auszuge alle im Auslande erscheinende technisch- und ökonomisch-chemische Arbeiten, insofern sie nur der Wissenschaft und dem Leben wirklichen Gewinn bringen, seinen Lesern in die Hände zu geben. Bei Bestimmung der Wichtigkeit solcher Arbeiten, wird er aber nicht blos seinen eigenen geringen Einsichten folgen, sondern sich in schwierigen Fällen, immer des gütigen Raths erfahrner, die Mühe der Redaction mit ihm theilender Gelehrter und Techniker bedienen. Namentlich darf er rühmen, dass Herr Dr. Sprengel zu Göttingen den thätigsten Antheil an der Redaktion der ökonomisch-chemischen Arbeiten nehmen wird, weshalb denn von dieser bis jetzt so sehr vernachlässigten Seite, das möglichst Vollendete mit Recht erwartet werden darf.

Gegenstände von minderer Wichtigkeit und solche chemische und physikalische Arbeiten die nur in einem entfernteren Zusammenhange mit Technologie und Oekonomie stehen, wird der Herausgeber von Zeit zu Zeit, ihren Resultaten nach, in einer freien Bearbeitung seinen Lesern vorlegen, um auf diese Art wiederholte Rükkehr zu einem Gegenstande von minderem Interesse möglichst zu vermeiden. Am Schlusse jedes Bandes wird der Herausgeber ferner eine gedrängte Uebersicht der Fortschritte liefern welche die gesammte Chemie und die ihr zunächst verwandten Theile der Physik innerhalb der Zeit gethan haben welche während der Vollendung jedes Bandes verfloss, und somit denkt er zugleich das Journal zu einem Repertorio aller wichtigeren Leistungen der neuesten Zeit im Gebiete jener Wissenschaften zu erheben, dessen Brauchbarkeit er durch alljährlich zu liefernde Sachregister noch zu erhöhen hofft.

Kurze Notizen, Mittheilungen aus des Herausgebers Correspondenz u. s. w. werden eine stehende Rubrik in dem Journale bilden, die zugleich Anfragen jeder Art über technisch- und ökonomisch-chemische Gegenstände und denen darauf eingehenden Beantwortungen immer offen stehen soll, sobald sie nur von irgend einem allgemeinen Interesse für die Leser des Journals zu sein scheinen. Mögen doch besonders vielbeschäftigte Techniker und Oekonomen diese Gelegenheit sich kurz über irgend einen Gegenstand aussprechen und durch gegenseitigen Austausch der Ideen sich belehren zu können, recht vielfach benutzen! Der Herausgeber bittet recht dringend Jeden den entweder Mangel an Zeit oder Uebung abhält, sich in grösseren Arbeiten auszusprechen ihm kurze und praktische Bemerkungen, die sich im Gewerbsleben so häufig darbieten, zur Benutzung für das Journal zu überlas-

DIE NEUESTEN FORSCHUNGEN IM GEBIETE DER TECHNISCHEN UND ÖKONOMISCHEN CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

JAHRGANG 1828

ERSTER BAND.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

(I.c)

JOURNAL

FÜR

TECHNISCHE UND ÖKONOMISCHE

CHEMIE

HERAUSGEGEBEN

VON

OTTO LINNÉ ERDMANN
AUSSERORDENTL. PROF. AN DER UNIVERSITÄT ZU LEIPZIG.

ERSTER BAND.

LEIPZIG 1828
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Erst nach dem Zeitraume von 5 bis 6 Jahren hat der Wein seine Vollkommenheit erreicht, um, als edler Wein, auf Flaschen gezogen zu werden.

Die Fässer werden vor dem Einfüllen des Weins geschwefelt, vollkommen angefüllt und dann fest verspundet, um der Luft von aussen her keinen Zugang zu gestatten, weil sonst nur zu leicht die Grundlage zur Säuerung des Weins gelegt wird.

Behandlung der rothen Weine in Frankreich.

Die feineren *rothen Weine*, z. B. *Chateau la Fitte, Medoc* und alle *Bordeauxweine* überhaupt, werden schon in ihren Reben anders behandelt, als die *weissen.*

Die Reben derselben werden nur *einen* Fuss hoch von der Erde gehalten, statt dass man die *weissen* Weine hoch aufschiessen lässt. Die Trauben sind an niedrigen kaum einige Zoll vom Boden entfernten Geländern befestigt.

Die Gemengtheile des Bodens bestehen daselbst aus durchsichtigen Kieselgeschieben mit sehr wenigem *Thon.* Jene Kieselgeschiebe scheinen vorzüglich dazu zu dienen, die am Tage von der Sonne eingesaugte Wärme, in den dort oft feuchten und kühlen Nächten, den Reben mitzutheilen um die Ausbildung der Trauben zu begünstigen.

Der Boden wird, wie bey den weissen Weinen, in jedem Jahre *viermal* aufgelockert; aber die Art seiner anderweitigen Bearbeitung, ist von der bey den *weissen Weinen* verschieden.

Die *Reben* sind in Reihen gepflanzt, von welchen jede einzelne *drey* Fuss von der andern entfernt ist.

Zwey Ochsen werden vor einen Pflug gespannt, dem genau die Richtung am Fusse der Reben gegeben wird.

Zwey Menschen folgen dem Pfluge, um diejenige Erde die am Fusse der Reben zurück geblieben ist, davon zu lösen.

Die Ochsen ziehen in den Furchen auf beyden Seiten der Rebenlinie und ihre Hufe sind, wegen dem steinigen Boden, mit breiten Eisen beschlagen, von denen jedes einzelne die Hälfte der Fussohle bedeckt.

Auf gleiche Weise wird der Fuss der Reben wieder mit Erde bedeckt und der Boden späterhin noch zweymal gepflügt.

Die Behandlung der *Trauben*, geschieht in *La Fitte* auf folgende Weise. Nachdem die *überreifen* von den noch *unreifen* Trauben sorgfältig getrennt sind, werden die *Beeren* der erstern, mittelst der hölzernen Rechen, von den Kämmen getrennt.

Die von den Kämmen getrennten Beeren, werden nun in eine hölzerne Kufe gebracht, darin aber weder getreten noch gepresset, sondern auf nachfolgende Weise bearbeitet.

Nachdem die Kufe mit den reifen Beeren angefüllet ist, wird sie mit einem in ihren innern Raum einpassenden hölzernen Deckel bedeckt. Auf diesen kommt ein reines Stück Leinwand zu liegen, und dieses wird wieder mit reinem Sande bedeckt, um die Einwirkung der äusseren Luft nach Möglichkeit abzuhalten.

Nach wenigen Tagen beginnt die Fermentation in jeder einzelnen Beere; ihre Hülle wird dadurch zersprengt und der Saft nimmt nun dunkelrothe *Farbe* so wie den den rothen Weinen eigenthümlichen Geschmack, aus den *Hülsen* der *Beeren* an, durch welchen Geschmack sich die erstern Weine des *Medoc* und besonders der von *La-Fitte* auszeichnen.

Die Kufen in denen jene Fermentation angestellet wird, sind so gross, dass jede einzelne 16 Tonnen (d. i. 16,000 Bouteillen oder 12,800 Berliner Quart) in sich fasset.

Die Fermentation dauert ohngefähr *vier* Wochen. Der gegohrne Wein wird nun von der Kufe abgelassen, und auf Fässer gezogen, um ihn die Gährung vollenden zu lassen, die vollkommen damit angefüllet und verspundet seyn müssen.

In den erstern *zwey*-Jahren wird der Wein in jedem Jahre *dreymal*, in den übrigen *drey* Jahren, in jedem *zweymal* auf Fässer abgezogen; um ihn von der abgelagerten *Hefe* so wie vom *Weinstein* zu befreien.

Auch hier wird das Fehlende jedesmal durch Wein von demselben Jahrgange ersetzt. Vor dem *fünften* Jahre ist dieser Wein nicht brauchbar, um auf Flaschen gezogen zu

werden; und während dieser Zeit berechnet man den Verlust, welcher verzehrt worden ist, auf 10 Procent.

Die Fabrikation der Weine in Frankreich.

Man begnügt sich indessen in Frankreich nicht, Wein zu *produciren*, sondern man versteht auch die Kunst, ihn zu *fabriciren*.

Man irrt sich also im *nördlichen* Deutschland, wenn man glaubt, es sey hinreichend, den Most aus reifen Beeren der Fermentation zu unterwerfen, den Wein ablagern zu lassen und ihn dann zu trinken; man muss ihn auch versetzen, um ihm vollkommene Brauchbarkeit zu ertheilen.

In *Frankreich* werden die feinern Weine, welche für *England* und die *Colonien* bestimmt sind mit *Rhoneweinen* und etwas *Franzbranntwein* versetzt.

Zu den *weniger feinen* Weinen setzt man *spanische Weine*, z. B. den von *Bencarlo* und *Alicante*.

Der *junge* Wein wird mit den weissen Weinen der *Dordogne* aus der Gegend von *Bergerac* versetzt und die Fermentation durch das Schwefeln der Fässer unterdrückt.

Mit einem andern Wein gemengt, entwickelt sich nun eine neue innere Fermentation der ganzen Masse. Die Fässer werden durch eiserne Reife festgehalten und durch haltbare Stützen auf beiden Seiten unterstützt.

Das Spundloch bleibt offen, oder wird doch nur ganz locker verschlossen, um dem sich etwa entwickelnden kohlensauren Gas einen Ausweg zu bahnen.

Jene zweite Gährung giebt den jungen Weinen ein scheinbar höheres Alter; so wie Weine von *schlechtern* Jahren, denen von *guten* Jahren, in der Qualität näher gebracht werden.

Anderweitige Zusätze, die man in Frankreich den Weinen giebt, bestehen in *florentinischer Violenwurzel*, in *Gewürznelken*, in *Himbeeren* und in *Veilchen*. Durch diese Materien wird den feinen Weinen des *Medoc* das Eigenthümliche im Geruch und Geschmack ertheilt.

Das bisher Erörterte mag den vaterländischen Kultivateurs der Weinberge im nördlichen Deutschland einige Winke geben, wie sie die Verbesserung ihrer Weinberge beginnen

sollen, um mit der Zeit brauchbare, selbst den Gaumen des Schmeckers reizende Weine im Vaterlande zu produciren und den Ertrag ihrer Weinberge dadurch zu vergrössern.

Bemerkungen zur Veredelung der in nördlichen Ländern erzielten Weine.

Im Vorhergehenden habe ich einen Abriss derjenigen Methode gegeben, deren man sich in Frankreich zur Kultur der Reben, so wie zur Bearbeitung des Mostes auf Wein, bedient. Was die dortige Kultur der Reben betrifft, so verdient sie eine ganz besondere Beachtung, von Seiten des deutschen Weinkultivateurs. Was hingegen die Bearbeitung des Mostes durch die Fermentation so wie die Verbesserung der Weine von schlechten kalten Jahren betrifft: so lässt solche noch manches zu wünschen übrig und giebt einen Beweis, dass man auch in Frankreich noch am Schlendrian klebt, ohne dasjenige zu kennen oder in Nutzanwendung zu setzen, was die Fortschritte der Chemie in der neueren Zeit zu dem Behuf dargeboten haben.

Was ich bisher über die *Kultur* der *Reben* und die Behandlung des *Mostes* in *Frankreich* erörtert habe, ist das Resultat desjenigen, was mir durch Correspondenz, so wie durch den Inhalt einer kleinen interressanten Schrift *) darüber zu Theil worden ist.

Dass man aber auch in Frankreich noch weit entfernt vom Ziele ist, um alles zu vermeiden, was auf die Production des Weins einen nachtheiligen Einfluss haben kann, gehet aus der beschriebenen dort üblichen Methode der Behandlung des Mostes hervor.

Most heisst der *Saft*, welcher nebst den Samenkernen unter der *Hülle* der *Weinbeere* eingeschlossen, und dadurch von dem Eindrange der Luft, von aussen her, geschützt ist. In diesem unverlezten Zustande trocknen die Beeren in mässiger Wärme nach und nach aus und bilden die sogenannten *Rosinen*; ohne dass eine Fermentation erfolgt. Werden sie hingegen verlezt, so dass die äussere Luft mit dem innern

*) Mittheilungen aus dem Tagebuche eines Reisenden in den Jahren 1821 und 1822. Leipzig 1824.

Safte in Berührung treten kann; so ist die Fermentation unvermeidlich.

Hierin liegt also der zureichende Grund, warum der Most, gleich nachdem er gekeltert worden ist, zu fermentiren beginnet und diese Fermentation bis zur Vollendung fortsetzt.

Wird der Saft, gleich nach dem Auspressen erhitzt, so kommt er zur Gerinnung, sein natürliches Ferment sondert sich aus, und seine Fermentibilität ist verändert. Hierin ist der Grund gegeben, warum in südlichen Ländern der Most gekocht wird, um die sogenannten *fetten*, *schweren* und *süssen* Weine daraus zu produciren, die unter dem Namen *Sect* bekannt sind, welche stets einen grossen Theil *Zucker*, in noch ungeänderten Zustande, enthalten.

Der Methode deren man sich in *Frankreich* bey den *rothen Weinen* bedient, hat keine andere Absicht als die zutretende Luft abzuschneiden, welche während der Fermentation in offenen Räumen einwirkt. Die Beeren verletzen sich in dem dort gedachten übereinander gelagerten Zustande von selbst, und die Gährung beginnt beym geringsten Luftzutritt, der selbst durch die Decke von Holz, von Leinwand und von Sand, nicht vermieden werden kann; aber der Zutritt der Luft kann, bey jener Bedeckung, stets nur gering seyn.

Wird die Fermentation des Mostes in ganz offenen oder doch nur in sehr leicht bedeckten Gefässen veranstaltet: so wirkt die hinzutretende Luft, auf eine für den künftigen Wein sehr nachtheilige Weise: so wie der *Alkohol* sich bildet, setzt sie *Sauerstoff* daran ab und wandelt ihn in *Essigsäure* um, die in dem Weine als säuerndes Ferment anhaltend fortwirkt und seine Verschlechterung nach sich ziehet.

Diese nachtheilige Einwirkung zeigte ich bereits im Jahre 1801 *) auf die Fermentation der *Brandtweinmeische*. Vielleicht auf meine Beobachtung gestützt machte der Kaufmann Herr Johann Nepomuk Schlachter zu *Constanz* **) im Jahre 1808 deren Anwendung auf die Fermentation des

*) Hermbstädt's Archiv der Agrikulturchemie. 2. Bnd. S. 150 etc.

**) J. Zieglersteiner in Winterthur: in den Miscellen für die neuste Weltkunde. April 1812. Nr. 32.

Weinmostes. Dort zeigte ich nämlich, dass, wenn die Fermentation in Gefässen veranstaltet wird, die dergestalt verschlossen sind, dass das während der Fermentation sich erzeugende und entwickelnde *kohlensaure Gas* einen Ausgang findet, der zutretenden atmosphärischen Luft aber kein Eingang gestattet wird, keine Säurebildung möglich ist; folglich auch bey der Anwendung auf *Wein*, ein *geistreicherer Wein* erhalten werden muss.

Es ist einleuchtend, dass der erst im Jahre 1822 von einer Demoiselle Gervais zu *Paris* gemachte, und von dem berühmten Chaptal so sehr gerühmte Vorschlag mittelst eines von ihm angegebenen Apparates, die Fermentation des Mostes, ohne Zutritt der Luft zu veranstalten, vielleicht eben daher entnommen worden ist. Uebrigens hat Gay-Lussac gezeigt, dass ähnliche Vorschläge bereits von einem Franzosen, Namens Goyon de la Plombarie im Jahre 1757 gemacht worden sind *) die vielleicht ebenfalls der Demoiselle Gervais zur Anleitung dienten.

Die Fermentation des Mostes in verschlossenen Räumen bedarf übrigens gar keiner kostspieligen Apparate; man erreicht den Zweck vollkommen, wenn der gewöhnliche *Gährungsbottig* mit einem luftdicht schliessenden Deckel versehen wird, in dessen Mitte sich eine 4 bis 5 Zoll im Durchmesser haltende kreisförmige Oeffnung befindet, in der ein eben so weites und 18 Zoll hohes Rohr von *Blech* oder *Holz* befestigt ist. Durch dieses entweicht das sich erzeugende kohlensaure Gas unbehindert. Da dieses aber specifisch dichter als die atmosphärische Luft ist, so kann dieselbe nicht zu dem gährenden Moste hinzu treten; und die Erzeugung von *Essigsäure* bleibt unmöglich.

Diese Verfahrungsart empfehle ich jedem Weinbauer, wenn er einen unverdorbenen geistreichen Wein gewinnen will. War aber die Temperatur des Jahres sehr niedrig, konnten die Trauben nicht ihre vollkommene Reife annehmen; so werden sie wenig *Zuckerstoff* aber desto mehr

*) Journal oeconomique. 1757.

Weinstein und *Aepfelsäure* im *Moste* enthalten; und stets kann aus diesen nur ein *saurer geistarmer* Wein hervorgehen.

Hier tritt der Zeitpunct ein, wo man demselben zu Hülfe kommen, den Mangel an Zucker ersetzen muss. Man erreicht diesen Zweck, wenn man dem Moste, vor der Gährung, 3, 4, höchstens 5 Procent gemeinen *rohen*, an dessen Stelle auch *Koch*- oder *Farinzucker* zusetzt, der vorher in einer kleinen Portion Most kalt aufgelöst, und dann dem übrigen Moste zugegeben wird; in welcher Versetzung man ihn nun der Fermentation im verschlossenen Bottig, oder auch in grossen mit einem Ausgangsrohre versehenen Fässern, unterwirft. Das Ende der Fermentation giebt sich deutlich zu erkennen, wenn ein in die Ausgangsöffnung des Rohres hineingeleitetes und bis zur Hälfte desselben eingetauchtes brennendes Licht nicht mehr verlöscht; von welchem Zeitpunkte ab, nun der gegohrne Most sogleich in verschlossene Fässer gebracht werden muss um die vollkommene Ausgährung zu beendigen.

Da aber, nach Beendigung des ersten Gährungsprozesses der Most noch viel Kohlensäure gebunden hält, die hinweg geschafft werden muss: so darf man die Spundöfnung nicht fest verschliesen, wenn nicht das ganze Fass gesprengt werden soll.

Jener Zweck wird aber auf folgende Weise erreicht: man bohrt in den Spund ein 1 Zoll weites Loch, befestigt in diesem luftdicht, ein heberförmig gebogenes Rohr von Glas, mit seinem einen Schenkel, und taucht den zweiten Schenkel in ein Gefäss mit Wasser, 3 bis 4 Zoll ein. So vorbereitet gehet nun die Nachgährung ohne Hinderniss vor sich, ohne dass ein Sprengen des Fasses möglich ist. Das sich etwa entwickelnde kohlensaure Gas findet einen freyen Ausgang, ein Zutritt der atmosphärischen Luft von aussen her zu dem Wein, bleibt aber durchaus unmöglich.

Wollen die Weinkultivateurs des Nordens von Deutschland sich dieser Verfahrungsart bedienen, so werden sie einen Wein produciren, der dem der südlichen Provinzen, mehr oder weniger, an die Seite gestellt werden kann.

II.

Wie verhält sich der Ertrag des Ackerbodens bei dem Anbau der Kartoffeln, gegen den Anbau des Roggens, wenn beide auf Brandtwein verarbeitet werden und die davon abfallende Schlämpe zur Ernährung des Viehes benutzt wird.

Vom
Geh. Rathe u. Professor Dr. Hermbstaedt in Berlin.

Da bey der jetzt immer mehr sich verbreitenden Wechselwirthschaft die Kartoffeln, als behackte Frucht, in der Brache gebaut werden: so kann von einer Entziehung des Ackerbodens für den Getreidebau, durch den Anbau jenes Knollengewächses, durchaus nicht mehr die Rede seyn.

Es entstehet aber die Frage, wie verhält sich der Geldertrag von einer gegebenen Ackerfläche des Bodens, wenn solche mit Getreide, namentlich *Roggen*, oder mit *Kartoffeln* bebauet wird, wenn die Erzeugnisse von Beyden auf *Brandtwein* und die dabey abfallenden Rückstände, zur Nahrung für das Vieh verwendet werden sollen?

Angenommen es werde ein magdeburger Morgen Ackerfläche (= 180 Rheinländischen Quadratruthen), mit einem gestrichenen Berliner Scheffel (= 3072 preussischen oder 2770,742 pariser Kubiczollen) besäet, und dieser liefert das sechste Korn Ertrag: so werden davon *sechs* Scheffel *Körner* und, wenn man für *einen* Scheffel Körner 15 *Garben* in Rechnung stellt, sechs *Mandel* oder anderthalb *Schock* Stroh gewonnen.

Solches giebt, das Bund Stroh zu 15 Pfund Gewicht angeschlagen, in Summa (15. 15. 6.) = 1350 Pfund Stroh, welche als *Heckselfutter* oder als *Streustroh* in Dünger verwandelt werden sollen.

Wird hingegen dieselbe Ackerfläche mit zehn gehäuften Scheffeln, *Kartoffeln* belegt, und davon auch nur das *zehnte*

Korn als Ertrag geerndtet *), so beträgt der Gesammtertrag an Knollen, *hundert* Scheffel; oder, da der Berliner Scheffel Kartoffeln, gehäuft gemessen und von allen anklebenden Erdtheilen durch das Waschen befreit, *hundert* Pfund wiegt, in Summa *tausend* Pfund.

Rechnet man ferner dass, wie ich mich vielfältig durch darüber angestellte Versuche überzeugt habe, von jeder Kartoffelstaude $\frac{1}{6}$ Pfund trocknes *Kraut* nebst *Stängeln* gewonnen wird, (die vor und während der Ernde abfallenden und nach der Verwesung als *Dünger* wirkenden *Samenkapseln* nicht gerechnet): so werden von einem magdeburger Morgen Akkerfläche (zu 18,000 Quadratfuss, und für jede einzelne Staude 2 Quadratfuss Raum in Anschlag gebracht), in Summa 1500 Pfund trockenes Kraut in Rechnung zu stellen seyn, also 150 Pfund mehr, als das Stroh vom Roggen beträgt.

Es ist freylich zu erwägen, dass weil der Abfall an trockenem Kraute und Stängeln von den Kartoffeln, nicht eingefahren und als Streue gebraucht wird, sondern auf dem Felde liegen bleibt, der Landwirth dadurch eben so viel Streue verliert; dagegen kommt dieses Kraut aber dem Acker als Dünger zu gute, wenn solches nur gleich untergepflügt wird, um verwesen zu können; auch kann das Land, gleich hinter der Kartoffelerndte mit *Roggen* besäet werden; ich erhielt davon stets einen reichen Ertrag an *Körnern* und an *Stroh*, ohne dass ein anderer Dünger zugegeben wurde.

Werden die vorher gedachten, von einem magdeburger Morgen geerndteten *sechs* Berliner Scheffel *Roggenkörner*, die, den Scheffel zu 80 Pfund berechnet, zusammen 480 Pfund wiegen, auf *Brandtwein* verarbeitet und die dabey abfallende *Schlämpe* zur Nahrung für das Vieh benutzt; so giebt dieses folgendes Resultat.

Aus einem Berliner Scheffel *Roggen* können 20 Berli-

*) Ich habe hier das Minimum als Ertrag angenommen; bey guter Düngung, geeignetem und tief gepflügtem Boden, so wie günstiger nicht zu trockener Witterung haben, ich selbst so wie andere, oft das *Funfzehnte*, das *Achtzehnte*, ja selbst das *Zwanzigste* Korn Ertrag gewonnen.

ner Quart *) *Brandtwein* gezogen werden, der nach der *Alkoholometer-Skala* von Richter 30 Procent; nach der von Tralles hingegen 43 Procent Alkoholgehalt besitzt; also aus sechs Berliner Scheffeln des von einem Morgen geerndteten Roggens, überhaupt 120 Berliner Quart.

Hiernach werden also, aus dem von einem Magdeburger Morgen gewonnenen Roggen, überhaupt 120 Berliner Quart an *Brandtwein* gewonnen.

Es ist ferner durch die Erfahrung begründet, dass Hundert Gewichtstheile irgend einer trocknen gährungsfähigen Substanz, wenn solche die Weingährung überstehet, 75 Procent am Gewicht verliert; also beträgt die trokne Substanz in der *Schlämpe*, welche nach der Destillation des ausgegohrnen Gutes von sechs Scheffeln *Roggen* zurück bleibt, wenn solcher auf Brandtwein verarbeitet würde, nur 120 Pfund; die fehlenden 360 Pfund sind theils als *Alkohol* ausgeschieden, theils während der Fermentation, als *kohlensaures Gas*, theils als *Dunst* entweichen.

Werden hingegen die *Kartoffeln* auf *Brandtwein* verarbeitet, so bieten solche folgende Resultate dar.

Der Berliner Scheffel *Kartoffeln* ohne die Ausbeute welche der zur regelmässigen Fermentation erforderliche *Malzzusatz* darbietet, liefert 5 Berliner Quart Brandtwein, von obigem Alkoholgehalte; also von 100 Scheffeln, als dem Gewinst von einem Magdeburger Morgen, 500 Quart, folglich 380 Quart mehr, als der Roggen, der von einer gleich grossen Ackerfläche geerndtet werden kann.

Es lehrt ferner die Erfahrung, dass Hundert Pfund frische Kartoffeln, wenn solche vollkommen ausgetrocknet werden, im Durchschnitt 25 Pfund trockne Substanz übrig lassen.

*) Das Berliner Quart ist gleich 59 *Pariser* oder, 65,415 preussisch-*Brandenburger* Kubiczollen; oder gleich dem Gewicht von $2\frac{1}{2}$ Pfund *destilirtem* Wasser. Viele Brandtweinbrennereyen ziehen aus dem Berliner Scheffel Roggen 14, 15 bis höchstens 16 Quart Brandtwein von oben gedachtem Alkoholgehalte. Solches ist ein Fehler, der entweder in der natürlichen Grundmischung des *Getreides*, oder in einer fehlerhaften Bearbeitung seinen Grund hat. 20 Berliner Quart *Brandtwein* von genanntem Alkoholgehalte, können aus einem Berliner Scheffel Roggen, wenn ordnungsmässig operirt wird, als Durchschnittssatz angenommen werden.

Demgemäss enthalten die von der Fläche eines Magdeburger Morgens gewonnenen 100 Scheffel, oder 10000 Pfund Kartoffeln, 2500 Pfund trockne Substanz; und diese liefert, wenn diese Kartoffeln auf Brandtwein verarbeitet werden, in der rückständigen Schlämpe 625 Pfund trockne nährende Substanz, also 505 Pfund mehr, als in der vom *Roggen.*

Wäre nun auch anzunehmen, dass die Schlämpe aus Kartoffeln, weil ihr, der dem Roggen beiwohnende *Kleber* oder die *vegeto-animalische Colla* fehlt, weniger nährende Kraft für das Vieh, als die Schlämpe vom *Roggen* besässe; (obgleich der in den *Kartoffeln* enthaltene *vegetabilische Eiweisstoff* die Stelle des *Klebers* vollkommen ersetzt) so kann dem Vieh das Doppelte von jener Kartoffelschlämpe zur Nahrung gereicht werden, und es bleiben dem ohngeachtet, noch *zwei Drittheile* übrig.

Hieraus wird es also einleuchtend, dass, Behufs der *Brandtweinbrennerey* und der *Viehmast*, der *Kartoffelbau*, dem des *Getreides* bei weitem vorgezogen zu werden verdienet.

Da ferner, wie oben gezeigt worden ist, das trockne Kraut, welches die Kartoffeln darbieten, 150 Pfund mehr beträgt, als das Stroh vom Roggen, und jenes Kraut, wenn solches untergepflügt wird, vermöge seiner chemischen Grundmischung, seinem reichen Gehalt an vegetabilishem *Eiweiss,* als ein kraftvoller, dem *vegeto-animalischen* gleichwirkender Dünger angesehen werden muss: so wird hierdurch zugleich eben so viel Stroh erspart, das, in Dünger verwandelt, dem Erdreiche, für den künftigen Fruchtertrag mitgetheilt werden müsste.

III.

Ueber das Knochenmehl, als Düngungsmittel für Gärten und Aecker.

Von

W. A. Lampadius
K. S. Berg-Commissionsrathe und Professor zu Freiberg.

1. *Ueber die Herstellung eines guten Knochenmehles.*

Es sind nun bereits 5 Jahre verflossen seitdem ich mich mit der Anwendung des Knochenmehles im Garten und auf Aeckern beschäftigt habe. Obgleich die Engländer schon seit 10 Jahren das Knochenmehl als Düngmittel mit dem besten Erfolge anwenden und zu *Hull* allein 3 Knochenmühlen beschäftigen, so sind doch bei uns in Deutschland die angezeigten Erfolge von dessen Anwendung so verschieden ausgefallen, dass es einmal Zeit wird, den düngenden Werth dieser Substanz in das rechte Licht zu stellen, wozu ich mich daher vermöge meiner eigenen Erfahrungen veranlasst und verpflichtet fühle. Vielleicht dass man endlich die Knochen sorgfältiger sammelt, und nicht fortdauernd ganze Schiffsladungen derselben ausser Landes schickt. Die Verschiedenheit des Erfolges bei dem Gebrauche des Knochenmehles hängt 1) von dessen *Güte* und 2) von der richtig anzuwendenden *Quantität* desselben ab. In Hinsicht auf die Güte habe ich zu bemerken Gelegenheit gehabt, dass man oft alte, lange im Freien gelegene Knochen, die durch den Einfluss atmosphärischer Wässer ihre Gallerte zum Theil verloren hatten, und nun nur grösstentheils aus phosphorsaurem Kalke bestanden, anwendete. Es ist wahr, solche Knochen lassen sich bei trockner Witterung leicht pochen und sieben. Da aber die Gallerte ihr vorzüglich nährender Bestandtheil für die Vegetation eben sowohl als für die Knochensuppe zur Menschenernährung ist, so leuchtet es ein, dass poröse alte Knochen nur eine geringe nährende

Demgemäss enthalten die von der Fläche eines Magdeburger Morgens gewonnenen 100 Scheffel, oder 10000 Pfund Kartoffeln, 2500 Pfund trockne Substanz; und diese liefert, wenn diese Kartoffeln auf Brandtwein verarbeitet werden, in der rückständigen Schlämpe 625 Pfund trockne nährende Substanz, also 505 Pfund mehr, als in der vom *Roggen.*

Wäre nun auch anzunehmen, dass die Schlämpe aus Kartoffeln, weil ihr, der dem Roggen beiwohnende *Kleber* oder die *vegeto-animalische Colla* fehlt, weniger nährend Kraft für das Vieh, als die Schlämpe vom *Roggen* besässe (obgleich der in den *Kartoffeln* enthaltene *vegetabilisch* *Eiweisstoff* die Stelle des *Klebers* vollkommen ersetzt) kann dem Vieh das Doppelte von jener Kartoffelschläm zur Nahrung gereicht werden, und es bleiben dem ohn achtet, noch *zwei Drittheile* übrig.

Hieraus wird es also einleuchtend, dass, Behufs *Brandtweinbrennerey* und der *Viehmast*, der *Kartoffe* dem des *Getreides* bei weitem vorgezogen zu werden verdi

Da ferner, wie oben gezeigt worden ist, das tr Kraut, welches die Kartoffeln darbieten, 150 Pfund beträgt, als das Stroh vom Roggen, und jenes Kraut, solches untergepflügt wird, vermöge seiner chemischen mischung, seinem reichen Gehalt an vegetabilishem mischung, als ein kraftvoller, dem *vegeto-animalischen* gleich der Dünger angesehen werden muss: so wird hierd gleich eben so viel Stroh erspart, das, in Dünger delt, dem Erdreiche, für den künftigen Fruchter theilt werden müsste.

Kraft auf die Pflanzen äussern können. Ist das Knochenmehl gut, so muss ein Pfund desselben im Durchschnitt 3 Pfund stehende Gallerte geben. Die Knochen alter Thiere geben etwa 2 Pfund; die der jüngern 4 Pfund solcher Gallerte. Der zweite Fehler, welcher oft bei der Anwendung des Knochenmehles begangen wird, ist, dass man dasselbe *nicht fein genug gemahlen* gebraucht. Grobschrotiges Mehl giebt seine Gallerte zu langsam her, und es vertheilt sich dessen Wirkung daher auf eine lange Reihe Jahre. Es ist eben so als wenn man eine Flüssigkeit in einer grossen Pfanne sieden wollte, und dabei eine Klafter Holz in kleinen Spänen eine Woche lang unter der Pfanne brennend erhielte. Um das beste Knochenmehl zu erhalten, muss man also 1) frische Knochen oder nach dem Kochen und Braten des Fleisches gesammelte, völlig *ofentrocken* bis zum Klingen machen; dieselben 2) stampfen und durch Siebe, von der Grösse, wie sich deren die Apotheker zur Darstellung eines groben Pulvers bedienen, absieben; 3) Das hier zurückbleibende grobe Schroot, muss, da es leicht wieder Feuchtigkeit anzieht, von Neuem getrocknet und ebenfalls zu Pulver gemahlen oder wieder gestampft werden. Die völlige Abtrocknung der Knochen, allenfalls im Grossen auf einer Malzdarre zu unternehmen, ist unerlässlich um Mehl zu erhalten. Hierbei muss aber allerdings die Halbverkohlung bis zur Gelbe oder Bräune vermieden werden.

Das Knochenmehl dessen ich mich zu meinen Versuchen bediente, erhielt ich theils von dem Hrn. Dr. Geitner in Schneeberg; theils von dem Hrn. Hoforgelbauer Uthe in Dresden. Beide Sorten enthielten immer noch $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ Schroot. Ich liess dasselbe daher sieben, trocknete das rückbleibende Schroot stark ab und liess es nun stampfen und sieben. Auch liess ich einmal eine Probe von $\frac{1}{2}$ Cent. getrokneten Schroots auf dem hiesigen *Königlichen* Amalgamirwerke *mahlen*, welches zwar etwas schwer, aber dennoch ausführbar von Statten ging.

Ein Dresdner Scheffel dergleichen gutes Knochenmehl

wiegt im Durchschnitt 225 Pfund. *) In verschlossenen Fassern hält sich dasselbe als trocknes Pulver. Bekommt die Luft Zutritt, so klümpert es allmählig zusammen. Dass man ganz ruhiges Wetter zu dem Ausstreuen desselben wählen muss, leuchtet von selbst ein.

II. *Anwendung des Knochenmehls im Garten.*

Mein Garten in welchem ich das Knochenmehl seit 5 Jahren ohne allen andern thierischen Dünger anwendete, enthält 73 □Ruthen oder nahe an ¼ Dresdner Scheffel Gartenland zur Bestellung mit allen möglichen Gemüsarten, mit Ausnahme der Gurken, welche bei uns selten gerathen. Ich theile ihn in Hinsicht auf Düngung in zwei Hälften, welche ein Jahr um das andere gedüngt werden. In die frisch gedüngte Hälfte kommen Bohnen, Kohlrabi und andere Kohlarten, Sellery, Rutabaja, feine Suppenkräuter und dergl. Die andere ungedüngte Hälfte wird mit Erbsen, Möhren, Pastinak, Petersilie, Garten-Kresse, welche ich bekanntlich zum Kochen anstatt Spinat anwende, so wie mit Zwiebeln u. d. m. bestellt. Der Garten ist seit 15 Jahren urbargemachter Stadtgraben an der Südwestseite der Stadt. Er liegt etwas tief und schattig; dessen Lage ist mithin nicht besonders günstig. Indessen wird die Feuchtigkeit durch einen tiefen Graben abgeleitet. Die Gartenerde war etwas schwer und lehmigt. Ich habe sie aber nach und nach durh Kohlenlasche, Kalk und Sand lockerer gemacht. Unser Klima ist wegen unserer hohen Lage bekanntlich schon etwas rauh. Erbsen kommen selten vor Mitte Iunius und Bohnen kaum vor Mitte Iulius zum Gebrauch; dauern dagegen bis tief in den October, wenn sie nicht durch zeitige Nachtfröste zerstört werden. Diesen Garten bedüngte ich nun vormals, wie angegeben, abwechselnd jährlich mit 4 zweispännigen Fudern Kuhdünger. Statt dessen wendete ich in den Jahren 1823 und 24 zuerst allein 1 ½ Dresdner Scheffel Knochen-

*) In einem Scheffel Knochenmehl bringt man mithin 675 Pfund geléeartige Gallerte in die Ackererde, welche völlig abgetrocknet etwa 132 Pfund wiegt.

mehl an, welches ich theils, je nachdem es die Umstände erforderten, in die zu bestellenden Furchen streuete, theils es vor dem Säen leicht einharken lies, und sahe den besten Erfolg in Hinsicht des Ertrages. Seit den letzten drei Jahren aber wende ich folgendes Verfahren mit dem grössten Vortheil an: ich lasse während des Sommers alles noch nicht saamende Unkraut, das Bohnenkraut, Erbsenstroh und Kartoffelkraut, ferner schlechtes Gras, und im Herbste die gefallenen Blätter einer grossen Esche und der Obstbäume, sammlen, und so wie sich diese Abfälle einfinden, lasse ich sie abwechselnd mit eingestreuetem Knochenmehle aufschichten. Sobald der Haufen etwas gross wird, erhitzt er sich bei feuchter Witterung stark. Bei der Schichtung wird 1 Scheffel Knochenmehl verwendet. Der Haufen bleibt nun über Winters liegen und giebt im Frühlinge gegen 4 Fuder eines vortrefflichen thierisch-vegetabilischen Düngers. Ich berufe mich in Hinsicht auf die ausgezeichnete Wirkung dieses Düngers auf das Freiberger Publikum, dem mein Garten mit seinen Erzeugnissen täglich offen vor Augen liegt. Ich erbaue meine Gemüse in hinreichender Menge und Grösse und durchaus wohlschmeckend auch ohne Kränkeln während ihres Wachsthumes.

Die Andüngüng mit Kuhdünger kostete mir ehedem 8 Rthlr. jährlich, das Fuder Kuhdünger nach hiesigem Preise zu 2 Rthlr. gerechnet. Die jetzige Ausgabe ist:

1 Scheffel Knochenmehl bei Hrn. Dr. **Geitner** in Schneeberg	2 Rthlr.
Fuhrlohn	16 Gr.
Zerkleinen der Gröbe	8 Gr.
	Summa 3 Rthlr.

Es werden mithin in meinem Garten jährlich 5 Rthlr. durch die Einführung der Knochenmehldüngung erspart.

III. *Anwendung des Knochenmehls auf Aeckern.*

Die Aecker auf welchen ich bisher das Knochenmehl anwendete, haben etwa eine 4 — 6 Zoll dicke Ackerkrume von mittlerer Beschaffenheit, mehr locker als fest und etwas

steinig. Sie haben mittlen Lehmboden, und ruhen auf halbverwitterten Gneise, welchen man auszuackern vermeiden muss. Auf diesen Aeckern habe ich das Knochenmehl auf verschiedene Weise, in Hinsicht auf Quantität und auf die Art des zu Erbauenden, seit 5 Jahren angewendet, und dabei folgende Resultate erhalten: in der von einigen vorgeschriebenen geringen Menge von ½ Scheffel auf 1 Scheffel Acker, wirkt es kaum merklich. Einen leidlichen Ertrag erhält man das erste Jahr bei der Ausstreuung eines Scheffels auf 150 □Ruthen oder 1 Dresd. Scheffel; allein im folgenden zweiten Jahre war kaum von einer düngenden Kraft etwas zu verspüren. Den besten Erfolg gab mir folgendes Verfahren. Im August 1824 wurden 1200 □Ellen Brache umgerissen und im Frühlinge 1825 zum Kartoffelbau vorgerichtet. Nachdem liess ich 3 Scheffel Knochenmehl ausstreuen und eineggen, worauf 7 Scheffel Kartoffeln etwas weitläufig ausgelegt und im Herbste 1825, 61 Scheffel schöne Kartoffeln, theils Iakobi- theils voigtländische und Zwiebelkartoffeln geerndtet wurden. Nun wurde dasselbe Feld Anfangs October mit 1 Scheffel Winterroggen besäet und eingewalzt. Auch dieses Korn gerieth im Jahre 1826 sehr gut, hatte aber im Iuni das Unglück zweimal durch Hagelwetter geschlagen zu werden, wonach kaum das Doppelte der Aussaat gerettet wurde. In dem laufenden Jahre 1827 wurden endlich auf demselben Acker 1½ Scheffel Hafer ausgesäet. Der Hafer gerieth der Trockniss wegen nur mittelmässig in der Höhe, aber gut in Körnern. Es wurden 2 Schock und 12 Garben aufgebunden und daraus 6½ Scheffel Hafer ausgedroschen.

Diesemnach kann man bei uns zuerst eine gute ausdauernde Wirkung von dem Knochenmehle erwarten, wenn dasselbe in der Quantität von 3 — 4 Scheffeln auf 150 □Ruthen angewendet wird.

Für die Verhältnisse der Freiberger Gegend, in welcher der Dünger in hohen Preisen steht, fällt die ökonomische Vergleichung immer noch sehr vortheilhaft aus, denn:

150 □Ruthen, mit Kuhdünger zu düngen, erfordern, je

nachdem der Acker im Stande ist, 12 — 16 Fuder, beträgt: 24 — 32 Rthlr.

An Knochenmehl 3 — 4 Scheffel 9 — 12 Rthlr.
oder nach dem theuersten Preise
wie es in Dresden zu 4 Rthlr. *)
verkauft wurde. 14 — 18 Rthlr. 16 Gr.

Sollte freilich der Gebrauch des Knochenmehles sehr zunehmen, so wird es am Ende selten werden, und im Preise der Concurrenz wegen steigen.

Indessen wird es der Gärtnerei immer verbleiben, und auf jeden Fall ist es doch gerathen, wir lassen den vortrefflichen Düngstoff der Knochen nicht umkommen.

*) nebst 8 Gr. Fuhrlohn und 8 Gr. zum Zerkleinen der Größe pro Scheffel.

IV.

Beschreibung des Verfahrens silber- und goldhaltiges Kupfer durch Schwefelsäure zu scheiden.

Von
W. A. Lampadius,
R. C. R. und Professor zu Freiberg.

Der englische Chemiker Keir theilte bereits vor 2 Jahrzehnten eine Methode mit, das Silber vom Kupfer durch Schwefelsäure zu scheiden. Er lösete die Composition beider Metalle im regulinischen Zustande in Schwefelsäure auf und schlug aus der erhaltenen Auflösung das Silber durch mehr hinzugebrachtes Kupfer nieder. Schnaubert schlug in Schweiggers Journ. f. Chemie B. 4 S. 159 die Schwefelsäure zur Scheidung des Goldes vom Silber vor, und Darcet brachte diese Scheidungsmethode völlig in Ausübung. Zu beiden der genannten Processe aber, wird, da bei ihnen die Metalle regulinisch angewendet werden, ein kostbarer Platinapparat erfordert. Leichter geht aber der Scheidungsprocess des Goldes und Silbers vom Kupfer von Statten, wenn man die zu scheidende Composition so *oxydirt*, dass das Kupfer sich in Oxydat umändert, und Gold und Silber regulinisch zurückbleiben, wonach sodann das Kupferoxyd leicht durch wässrige Schwefelsäure ausgezogen werden kann. Dieser Process besteht daher eigentlich, in einer Zubereitung eines reinen Kupfervitriols, wobei Silber und Gold geschieden als Zugabe abfallen. Es scheint als wenn diese letztgenannte Scheidung, deren genaue Beschreibung mir bis jetzt noch nicht zu Gesichte kam, von Lucas zuerst ausgeführt worden sey. Da ich mich mit derselben mehrere Jahre lang im Grossen zu beschäftigen Gelegenheit hatte, so dürfte nachfolgende Beschreibung dieses Processes nicht unwillkommen seyn.

1) Das erste Geschäft ist das Probiren des zu scheidenden Metalles auf dem bekannten Wege. Bleibt der reine Kupfervitriol in seinem bisherigen Preise 13 — 14 Rthlr. der Cent.

so kann man bei dem wohlfeilen Preise der Schwefelsäure, das Pfund 1 Gr. 6 Pf. bis 1 Gr. 9 Pf., bei jedem auch noch so niedrigen Gehalte des Kupfers, an Silber oder Gold auf die Kosten kommen. Der reine Kupfervitriol ist nämlich in 100 Theilen zusammengesetzt aus 31,80 Kupferoxyd, 32,14 Schwefelsäure und 36,06 Wasser. Es erfordert daher 1 Cent. = 110 Pfund Kupfervitriol nahe an 35 Pfund Kupferoxyd oder 29 Pfund Kupfermetall und beinahe 36 Pfund Schwefelsäure, nimmt dagegen 39 Pfund Krystallisationswasser auf. Schlagen wir daher das Bedürfniss an Kupfer zu 7 — 8 Rthlr. und jenes der Schwefelsäure zu 2 — 3 Rthlr. an, so verbleibt noch ein Ueberschuss ausser dem zu verwendenden Brennmaterial und Arbeitslohn. Da aber bei der Scheidung selbst das Kupfer zu einem niedrigen Preise übernommen, und besondere Scheidungskosten pro Mark Silber oder Gold noch vergütigt werden, so fällt der Gewinn ziemlich bedeutend aus.

2) Das zu scheidende Metall muss durch Zerstücken, Walzen oder Granuliren zertheilt werden. Bringt man es in die Gestalt 1 Zoll grosser Stücke oder in die 1 Linie dicker Bleche, so ist dieses hinreichend.

3) Das zerstückte Metall wird nun einem oxydirenden Glühen unterworfen. Es erfolgt dieses am besten in einem Flammenofen mit Holz, Torf oder Steinkohlenfeuer in der Rothglühhitze. Hat man Granalien oder Münzen, so müssen diese zuweilen aufgerührt werden. Ie besser die Luft einwirken kann, um so vortheilhafter geht der Porcess von Statten. Zu diesem Glühen reichen 7 — 8 Stunden Zeit hin. Ie weiter die schwarzgraue Farbe des Geglüheten bis in den Kern des Metalles erscheint, um so besser ist der Process der Oxydation gelungen.

4) Es erfolgt nun die Ausziehung des oxydirten Kupfers durch Schwefelsäure, und zwar in einer zu erwärmenden Bleipfanne. Auf 1 Pfund eines z. B. 10 löthigen Kupfersilbers kommen 20 Loth Schwefelsäure und 3 Pfund Wasser. Die Menge der Schwefelsäure muss nach dem verschiedenen Gehalte des Kupfers abgeändert werden. Die Temperatur der Scheideflüssigkeit wird durch ein gelindes Feuer auf 50 bis 60° R. etwa 1 Tag lang unterhalten; übrigens lässt man

den Inhalt der Pfanne bis etwa zu 30° abkühlen und rührt zuweilen das Metall mit einer Kupferschaufel auf. Hat man es mit armen Silberkupfer zu thun, so bleibt das Silber als Schlich zurück, ausserdem verbleibt es in Stücken von der Gestalt des eingesetzten Metalles. Dasselbe gilt vom Golde oder güldischen Silber.

5) Die Kupferlauge wird nun in, mit Bleiblech ausgelegte, hölzerne Fässer abgelassen, und der Schlich oder die Silberstücken werden in der Pfanne mit dem nöthigen Wasser so weit siedend ausgelaugt, bis das Wasser ungefärbt abfliesst. Das letzte Aussüsswasser wird wieder bei der Verdünnung der Schwefelsäure für die nächste Scheidung verwendet.

6) Stärkere silberreiche Kupfermassen müssen dem oxydirenden Glühen und der Ausziehung durch wässrige Schwefelsäure noch ein- oder zwei Mal unterworfen werden, wobei jedoch natürlich die Menge der anzuwendenden Säure vermindert werden muss.

7) Nach völlig gutem Aussüssen des ausgezogenen Silbers wird dasselbe, am besten in hessischen oder feuerbeständigen Thontiegeln eingeschmolzen. Auch muss man die Tiegel bedeckt halten; denn da das ausgezogene Silber zuweilen etwas basisches schwefelsaures Kupferoxyd enthält, so entsteht ein Antheil schwer zu trennendes Schwefelkupfer durch einfallende Kohlen, dessen geringster Gehalt Schwierigkeiten bei dem Vermünzen des Silbers veranlasst. Man kann auf diese Weise das Silber bis zu 15 L. 2—3 G. Feine bringen.

8) Die bei dem Einschmelzen des Silbers fallende Schlacke, ist silberreiches Kupferoxyd mit etwas basischem schwefelsaurem. Sie kann, ohne weiteres Glühen, gepülvert mit Schwefelsäure ausgezogen werden.

9) Die erhaltene vitriolische Lauge wird auf die gewöhnliche Art in einer Bleipfanne versotten. Aus Vorsicht stelle man bei deren Versiedung einige Kupferbleche in der Pfanne mit auf, durch welche, wenn ja etwas Silber mit in die Auflösung gegangen seyn sollte, dieses als Schlich niedergeschlagen werde. Die Mutterlauge enthält gewöhnlich noch saures schwefelsaures Kupfer und kann, wenn sie sonst rein ist, wieder mit verbraucht werden.

V.

Ueber Weisskupfer.

Vom Herausgeber.

Unter der allgemeinen Bezeichnung: *Weisskupfer*, werden bekanntlich seit längerer Zeit mehrere weisse Metalllegirungen begriffen, die hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung nichts weiter miteinander gemein haben, als dass ihr Hauptbestandtheil Kupfer ist.

Namentlich bezeichnete man früherhin die silberweisse und spröde Legirung von Kupfer und Arsenik mit dem Namen *Weisskupfer* oder *Weisstombak* und eben so nannte man die bis vor wenigen Jahren nur im Hennebergischen, in Suhl, zu Gewehrgarnituren, Sporen u. s. w. verarbeitete weisse Legirung welche aus Kupfer Nickel und Zink besteht. Es ist diess dieselbe Composition welche in China unter den Namen Packfong bekannt ist und welche jetzt auch an mehreren Orten Deutschlands im Grossen dargestellt wird und unter mancherlei Namen, als *Neusilber*, *Argentan*, *Kunstsilber* u. s. w. in den Handel gekommen ist.

Es möge mir erlaubt seyn, unter dieser allgemeinen Bezeichnung auch noch einer dritten bis jetzt in technischer Hinsicht noch gar nicht beachteten, und so gut als neuen silberweissen und dehnbaren Legirung Erwähnung zu thun, welche vielleicht in nicht minderem Grade Beachtung verdienen dürfte, als die eben erwähnte Nickellegirung, ich meine diejenige, welche das *Kupfer* in Verbindung mit *Mangan* bildet.

Um aber Verwechslungen aller dieser so sehr verschiedenen Legirungen mit einander künftighin zu vermeiden, dürfte es wohl am besten seyn, nur die Arseniklegirung mit dem Namen *Weisskupfer* zu bezeichnen, oder, um diesen Namen ganz zu vermeiden, sie *Arsenikkupfer*, die Nikellegirung aber 1) nach Kefersteins Vorschlage, *Nickelkupfer* zu

nennen. Für die sogleich näher zu betrachtende dritte und manganhaltige weisse Legirung dürfte der Name *Mangankupfer* am passendsten erscheinen.

Mangankupfer.

Bergmann giebt an, dass Kupfer mit Mangan zusammengeschmolzen ein röthlichweisses sehr streckbares Metallgemisch liefert, welches, der Luft ausgesetzt, erst nach längerer Zeit grün anläuft.

Diese Bemerkung erschien mir sehr wichtig, als ich mich vor einigen Jahren mit der Darstellung des Nikelweisskupfers im Grossen beschäftigte, indem mir hiernach das Mangan, die Stelle des Nickels bei Bereitung jener Metallcomposition vertreten zu können schien, dessen Scheidung aus den Erzen, auch in ihrer möglichsten Vereinfachung, ein immer ziemlich umständlicher Process ist. Durfte ich auch nicht hoffen, durch Anwendung von Mangan allein, dem Kupfer den nöthigen Grad von Weisse und Luftbeständigkeit zu geben, so glaubte ich doch wenigstens das Kupfer dadurch so weitfärben zu können, dass ich nachher weniger Nickel brauchen würde, um ein schönes Weisskupfer zu erhalten, als sonst hierzu nöthig ist.

Bergmann wendete bei seinen Versuchen metallisches Mangan an und legirte das Kupfer mit diesem. Mehrere Versuche, Manganoxyd mittelst Kohle zum König zu reduciren, misslangen mir jedoch, da ich den zur Reduktion nöthigen Hitzegrad im Grossen nicht hervorbringen konnte, und so musste ich die Hoffnung aufgeben auf direktem Wege, durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Mangan jene weisse Legirung hervorzubringen.

Ich versuchte nunmehr Kupfer durch längeres und wiederholtes Schmelzen mit feingepülvertem Manganoxyd und Kohle weiss zu färben; allein auch diese Versuche gaben anfangs kein befriedigendes Resultat, denn selbst nachdem ich das Schmelzen sechs bis achtmal, mit immer neuen Gemengen von Manganoxyd und Kohle, wiederholt hatte, zeigte sich, dass das Kupfer nur eine äusserst geringe Menge Mangan

aufgenommen hatte. Indessen war doch auch diese geringe Menge, die ich quantitativ zu bestimmen verabsäumet habe, hinreichend, um das Kupfer schon bedeutend in seinen Eigenschaften zu verändern, es war durch die Aufnahme derselben lichter geworden; es war ferner in der Glühhitze nicht mehr vollkommen dehnbar und endlich, wenn man es nach dem Schmelzen unter einer Kohlendecke langsam hatte erkalten lassen, so zeigte es einer netzartig krystallisirte Oberfläche, welche das unter gleichen Umständen erkaltete reine Kupfer durchaus nicht zeigt.

Wurde statt das auf die gewöhnliche Art aus dem schwefelsauren Salze erhaltenen Manganoxydes das natürliche und unreine, namentlich eisenhaltige Manganhyperoxyd (Ilefelder Grau-Braunsteinerz) angewendet, so zeigten sich ganz dieselben Resultate, wobei ich als besonders bemerkenswerth hervorhebe, dass das Kupfer entweder gar kein Eisen oder wenigstens nur eine unbedeutende Spur desselben aufgenommen hatte, eine Folge der äusserst geringen Verwandtschaft zwischen beiden Metallen, welche mich bewog, in den meisten späteren Schmelz-Versuchen Braunstein, statt des gereinigten Manganoxydes anzuwenden.

Bei allen vorigen Versuchen hatte ich keinen Glasfluss angewendet, sondern das Kupfer wurde auf den Boden des Tiegels gelegt und mit dem feingepülverten Gemenge von Manganoxyd und Kohle bedeckt, oder dieses zuerst in den Tiegel gebracht und das Kupfer obenauf gelegt, so dass es geschmolzen durch das Gemenge auf den Boden hinabfliessen konnte. Durch Anwendung eines aus Pottasche und Sand gebildeten Glasflusses hoffte ich anfangs Vortheile zu erlangen, indem ich glaubte, dass er die Vereinigung der kleinen in dem pulvrigen Gemenge verstreuten und noch ungeschmolzenen Mangantheilchen unter sich und mit dem Kupfer begünstigen werde, allein ich erreichte auch so meinen Zweck nicht. Das Kupfer nahm auf diese Weise nicht mehr, ja eher weniger, Mangan auf, als ohne den Glasfluss geschehen sein würde; das meiste Manganoxyd dagegen schmolz mit der Schlacke zusammen und ging so verloren, während es

nach dem früheren Verfahren wenigstens immer wieder aufs neue benützt werden konnte, und endlich tritt der Uebelstand ein, dass die manganhaltige Schlacke ausserordentlich leicht die Tiegel angreift und durchbohrt.

Wandte ich bei dieser Schlackenschmelzung natürlichen eisenhaltigen Braunstein an, so enthielt das am Boden des Tiegels nach der Schmelzung gefundene manganhaltige Kupfer an seiner oberen Seite immer einen kleinen, eisengrauen, äusserst harten und spröden König von mangan- und siliciumhaltigem Eisen eingeschlossen, welcher sich aus dem Braunstein reducirt hatte, ohne sich mit dem Kupfer zu vereinigen zu können. *) Ganz dasselbe Resultat gab eine Schmelzung von Kupferoxyd mit Braunstein, Kohle und einem Flusse, und auch in diesem Falle nahm das reducirte Kupfer nur äusserst wenig Mangan auf.

Alle diese Versuche wurden in einem kleinen nach Art der Glasöfen erbauten Flammenofen angestellt, wie man sich derselben auf den Blaufarbenwerken als Probiröfen bedient, und den ich auch zu metallurgischen Proben sehr bequem fand. Versuchte ich dagegen die Schmelzung des Kupfers mit Braunstein und einem Glasflusse vor dem Gebläse, so fiel das Resultat ganz anders aus, ich erhielt nämlich in diesem Falle eine gleichförmige grauweisse und spröde Metallmischung, die an der Luft sehr leicht rostete und aus Kupfer, Mangan und einer bedeutenden Menge Eisen bestand, welches letztere also bei einer raschen und heftigen Einwirkung des Feuers mit dem Kupfer in Verbindung einzugehen vermag, was es bei einem geringeren und langsamer einwirkenden Feuergrade durchaus nicht thut. Dass aber wirklich nur das Eisen, nicht eine grösere aufgenommene Menge Mangan, die Sprödigkeit und graue Farbe der Legirung bedingte, zeigte ein Gegenversuch mit reinem Manganoxyde, welcher eine

*) Hierbei mache ich auf diese Legirung von Eisen, Mangan und Silicium, recht dringend aufmerksam, da sie sich ihrer ungemeinen Härte wegen gewiss zu manchen technischen Zwecken eignen würde, ich habe sie so hart gesehen, dass sie Glas ritzte. Am leichtesten dürfte sie durch Schmelzen von gekörntem Gusseisen mit Braunstein, Kohle und einer Schlacke erhalten werden.

röthliche dehnbare Legirung gab, ganz gleich der durch mehrmaliges Schmelzen von Kupfer mit reinem oder unreinem Manganoxyde im Flammenofen erhaltenen.

Schon im Begriffe die weitere Fortsetzung meiner Versuche zu Darstellung eines hinlänglich weissen Mangankupfers aufzugeben, erhielt ich (im Sommer 1826) Nachricht von der damals noch nicht eröffneten Metallwaarenfabrik der Hrn. Zernecke et Comp. zu Berlin, die sich mit Verfertigung von Weisskupferwaaren beschäftigten und dabei, dem Vernehmen nach, Braunstein anwenden sollten. Ein Theelöffel aus ihrer Fabrik glich, den Ansehen nach, vollkommen dem Nickelweisskupfer, und verhielt sich an der Luft diesem fast gleich, nur lief er etwas früher als jenes mit brauner Farbe an. Um die Bestandtheile desselben kennen zu lernen, löste ich einen Theil davon in Salpetersäure auf. Als die blaugrüne Auflösung mit Ammoniakflüssigkeit im Ueberschusse behandelt wurde, nahm sie die schönblaue Farbe einer ammoniakalischen Kupferauflösung an, und es blieb eine braune Substanz unaufgelöst, welche sich als fast reines nur mit einer Spur von Eisen verbundenes Manganoxyd zu erkennen gab, das gesammelt und getrocknet wurde. Die von dem Unaufgelösten abfiltrirte blaue Flüssigkeit wurde mit Salpetersäure sauer gemacht und dann ein Strom von Schwefelwasserstoffgas hindurchgeleitet. Nachdem dieses kein Schwefelkupfer mehr niederschlug, zeigte sich die Flüssigkeit vollkommen farblos und blieb auch so als sie bis zu einem gewissen Grade verdunset worden war; von neuem hinzugebrachte Ammoniakflüssigkeit bewirkte keine blaue Färbung derselben, wodurch denn die völlige Abwesenheit von Nickel in der Legirung bewiesen war. Mit kohlensauren Alkalien behandelt, gab dagegen die von Kupfer und Manganoxyd befreiete Auflösung einen Niederschlag von kohlensaurem Zinkoxyd.

Die gesammelten Oxyde zeigten, auf ihren Metallgehalt berechnet, folgende Mengen der aufgefundenen Metalle in 100 Theilen der Legirung an:

Kupfer	57,1
Mangan	19,7
Zink	23,2
	100,0

Die Möglichkeit ein vollkommen weisses und dehnbares Metallgemisch aus Kupfer und Mangan zu erhalten, war also erwiesen; die Art aber dasselbe darzustellen, hielten die Herren Z. et Comp. so geheim, dass sie nicht einmal die Anwesenheit von Mangan in ihrer Legirung zugestehen wollten. Zufällig machte ich bei fortgesetzten Versuchen die Bemerkung, dass einige kleine Kupferkörner, die von einer grossen Menge mit Kohle gemengtem Braunsteinpulver umgeben, eine Nacht hindurch im Flusse gestanden hatten, vollkommen silberweiss geworden waren und dabei die schönste Dehnbarkeit zeigten. Eine oberflächliche Untersuchung zeigte darin eine bedeutenden Mangangehalt und dagegen kaum eine Spur von Eisen.

In allen meinen früheren, obwohl übrigens äusserst mannigfaltig abgeänderten Versuchen, hatte ich das Kupfer stets in grösseren Massen mit dem manganhaltigen Oxyde zusammengebracht; jetzt schien es mir klar zu werden, dass es darauf ankomme das Kupfer mit möglichst vergrösserter Oberfläche der Einwirkung des glühenden mit Kohle gemengten Manganoxydes auszusetzen, um die grösstmöglichste Menge von Mangan mit demselben zu verbinden, und diese Vermuthung hat sich mir vollkommen bestätigt.

Die einzige Methode durch deren Anwendung es mir endlich gelang, ein vollkommen weisses Mangankupfer darzustellen, besteht, wie wir sogleich sehen werden, darin, das Kupfer an möglichst vielen Punkten mit dem umgebenden Manganoxyd-Kohlengemenge in Berührung zu bringen, wodurch es den schmelzenden Kupfertheilen möglich wird, die sie berührenden, sehr kleinen, reducirten Mangantheilchen sogleich nach ihrer Bildung in sich aufzunehmen, da diese, vermöge ihrer Strengflüssigkeit, sich ohne diesen

Handgriff nie unter sich und dann mit dem Kupfer zu vereinigen im Stande sind.

Um jene Bedingung bei in etwas grösserem Maasstabe ausgeführten Arbeiten zu erreichen, menge man möglichst fein gekörntes Kupfer mit dem Doppelten seines Gewichtes feingepülvertem und ausgeglühetem Braunstein der mit $\frac{1}{10}$ Kohlenstaub auf das feinste zusammengerieben worden ist. Dieses Gemenge drücke man, ohne weiteren Zuschlag, sehr fest in grosse Tiegel oder feuerfeste Thontöpfe ein, so dass wenn das Gemenge in die Hitze gebracht wird, die Kupferkörner durchaus nicht zusammenzufliessen vermögen, sondern jedes an seiner Stelle verharren muss. Um das Zusammenfliessen derselben zu verhindern, ist auch das vorherige Ausglühen des Braunsteins unumgänglich nöthig, weil ohne diese Vorarbeit die Menge der in der Hitze entweichenden Gasarten so gross ist, dass im Tiegel Höhlungen entstehen, welche den einzelnen Kupferkörnern Gelegenheit zum Zusammenfliessen geben. Die Tiegel werden nun verschlossen und nur eine kleine Oeffnung zum Entweichen der sich bildenden Gasarten gelassen, worauf man sie dem Feuer eines Glasofens übergiebt; hier erwärmt man sie anfangs so langsam als möglich, dann aber verstärkt man das Feuer und überlässt sie endlich einer zwölfstündigen Einwirkung der stärksten Hitze.

Hatte man die Tiegel beim Einsetzen gehörig vorgerichtet, so findet man beim Eröffnen derselben, nach der angegebenen Zeit, noch alle Körner an ihrem vorigen Platze, aber mit durchaus veränderten Eigenschaften wieder, denn sie zeigen schon nach dieser ersten Procedur eine schöne röthlichweisse Farbe, die man zur vollkommenen Silberweisse erheben kann, indem man die Körner mittelst eines Siebes von ihrer Umgebung trennt und sie dann aufs neue wie das erstemal behandelt, wobei man sich auch des schon einmal gebrauchten Braunsteins, dem man nur neuen Kohlenstaub zuzusetzen braucht, bedienen kann. Das so erhaltene Mangankupfer zeigt sich in der Glühhitze durchaus spröde, dagegen es nach dem Erkalten die vollkommenste Dehnbarkeit

und dabei eine Weichheit besitzt, die der des reinsten Kupfers nicht nachgiebt: Eigenschaften die es zur Verarbeitung ganz vorzüglich geschickt machen würden, wenn die Legirung der Oxydation mehr zu widerstehen vermöchte. Diess ist aber so wenig der Fall, dass ein blankpolirtes Stück davon eine Nacht hindurch der freien Luft ausgesetzt, schon Glanz und Weisse verliert, und sich mit einem braunen Oxydhäutchen überzieht. Es ist deshalb nothwendig ihr ein drittes Metall zuzusetzen, welches damit eine dichtere und dem Anlaufen weniger ausgesetzte Legirung bildet; ein solches ist das *Zink*, welches auch der sehr leicht oxydirbaren Legirung von Kupfer und Nickel grössere Dichtigkeit und Härte und damit auch grössere Luftbeständigkeit zu geben vermag. 1 Theil dieses Metalles auf 4 Theile Mangankupfer giebt diesem in hohem Grade die Eigenschaft der Oxydation zu widerstehen, und in noch höherem Grade erhält sie diese durch Zusatz von etwas Nickel, obwohl sie darin immer dem Nickelweisskupfer etwas nachsteht, wogegen sie diese Legirung hinsichtlich der Dehnbarkeit weit übertrifft.

Wir knüpfen an das Vorstehende einige Bemerkungen über:

N i c k e l k u p f e r. *)

Das hauptsächlichste Hinderniss der allgemeinen Einführung dieser Legirung, ist bisher die Schwierigkeit seiner Verarbeitung zu Blech und Drath gewesen, so wie von der andern Seite eine ungegründete Furcht des Publikums vor dem für nachtheilig gehaltenen Gebrauche derselben zu Speisegeschirren.

Mehreren Arbeitern hat das Giessen von guten Nickelkupferplatten nicht gelingen wollen, und der Guss gelingt

*) Ausführliche Nachricht über diese höchst beachtungswerthe Legirung findet man in einer Abhandlung K e f e r s t e i n s „Ueber Weisskupfer"; Schweigg. Iahrb. d. Chemie und Phys. N. R. Bd. 9. 17. und in einer kleinen Schrift des Herausgebers „*Ueber das Nikel, seine Gewinnung im Grossen und technische Benutzung, vorzüglich zu Weisskupfer. (Argentan, Neusilber)* Leipzig, 1827 bei E. K l e i n." Einzelne gehaltreiche Bemerkungen über dasselbe macht S c h w e i g g e r an mehrern Stellen seines Iahrbuches, namentlich Bd. 12 S. 95.

auch in der That nur zwischen Steinplatten so gut, dass aus den Platten ein schieferfreies Blech geliefert werden kann, doch möchte die Stelle von solchen wohl im Kleinen auch durch einen guten Formsand ersetzt werden können. Die Vorsichtsmaasregeln, welche beim Verwalzen des Metalles angewendet werden müssen, wird man aus der sogleich im Auszuge folgenden Abhandlung kennen lernen. Schwieriger noch als feine Bleche sind aber feine Dräthe von Nickelkupfer zu bereiten, am leichtesten gelingt ihre Darstellung so dass man das Metall zu Blech walzt, aus den Blechen dann schmale Streifen schneidet, und diese einigemale durch den Drathzug gehen lässt, um ihnen die verlangte cylindriches Form zu geben.

Folgendes ist der gedrängte Auszug einer kleinen Abhandlung über unsern Gegenstand *) vom Hrn. v. Gersdorff, Besitzer einer *Packfong-Fabrik* in *Wien*, die ich mit einigen Bemerkungen zu begleiten mir erlauben werde.

Das Verfahren des Hrn. Verf. zu Darstellung des Nickelkupfers (Packfong) besteht darin, Nickel in nussgrossen Stücken mit zerkleinertem Zink und Kupfer zu mengen und dann unter einer Bedeckung von Kohlenstaub, im Windofen oder vor dem Gebläse, unter beständigem Umrühren, zusammenzuschmelzen. Ie länger das Packfong im Schmelzen erhalten wird und je flüssiger es ist, desto besser lässt es sich bearbeiten. Aus der Verflüchtigung von 5 — 6 Theilen Zink braucht man sich nichts zu machen. **)

*) *Ueber das Packfong.* Poggendorffs Annalen d. Ph. u. Ch. 8. Bd. 203.

**) Dieser Verlust kann vermieden werden, wenn man das Zink erst einträgt nachdem Kupfer und Nickel shon miteinander sich vereinigt haben. Zink darf nach Hr. v. G. nicht in die flüssige Masse eingetragen werden, weil sonst eine Explosion mit Feuererscheinung erfolgt. Diese findet aber nur statt, wenn man das Zink unvorbereitet anwenden will, hat man es dagegen vorher so weit erwärmt, als diess seine Leichtflüssigkeit gestattet und trägt es dann in möglichst grossen Stücken ein, so erfolgt keine Explosion, und die Vereinigung desselben mit dem schmelzenden Metalle verräth sich nur durch ein unbedeutendes Zischen. Man bedient sich dieser Methode auch auf einigen Messingwerken, wo man das Messing durch direktes Zusammenschmelzen von Kupfer und Zink bereitet. d. H.

„Die Verhältnisse der Bestandtheile des Packfong richten sich nach dem verschiedenen Gebrauche, den man davon machen will.“

„Ein dem Anlaufen nicht unterworfenes und daher zu Löffeln und ähnlichen Geräthen anwendbares Packfong erhält man aus:

Nickel	25
Kupfer	50
Zink	24

Ein dem nicht weissgesottenen 12 löthigen Silber ähnliches zu Messer- und Gabelheften, Lichtscheeren u. s. w. brauchbares Packfong erhält man aus:

Nickel	22
Kupfer	55
Zink	23

„Ein zum Verwalzen am besten geeignetes Packfong liefert eine Mischung aus:

Nickel	20
möglichst reines Kupfer	60
Zink	20

Zu Gusswaaren dient am besten eine Mischung aus:

Nickel	20
Kupfer	60
Zink	20
Blei	3

oder auch:

Nickel	18
Kupfer	54
Zink	25
Blei	3

Ein Zusatz von 2 bis 2,5 p. C. Eisen oder Stahl, macht das Packfong weisser, aber härter und spröder.“

„Bei dem Walzen und Hämmern des Packfong sind folgende Regeln zu beobachten. Es muss, weil das Packfong nach seiner Bereitung ein krystallinisches Gefüge hat, sehr behutsam geschehen. Nach *jeder* Ueberhämmerung und nach *jedem* Durchgang durch das Walzwerk muss es

kirschbraun geglüht werden *) und vollkommen wieder erkalten, bis es von Neuem gehämmert oder gewalzt wird. Ist das krystallinische Gefüge des Packfongs zerstört, so lässt es sich fast wie Messing bearbeiten. Die Spannung, welche die Bleche hie und da beim Walzen erhalten haben, muss denselben durch einige Hammerschläge benommen werden, geschieht diess nicht, so reissen die Bleche da wo sie gespannt sind, sobald sie zwischen die Walzen kommen. *Eine Behandlung des Packfong mit dem grossen Hammer vor dem Walzen, hatte guten Erfolg.*"

„Die Silberarbeiter behandeln das verarbeitete Packfong mit Bimsstein wie das Silber, sie sieden es weiss, machen aber aus dem Verfahren ein Geheimniss. **) Sehr verdünnte Schwefelsäure (14 Th. concentrirte Säure und 100 Th. Wasser) heiss angewandt, reinigt die Oberfläche auch, wenn man sie hernach mit gepülvertem Bimsstein und einer Bürste abreibt. Beim Einschmelzen von Abschnitzel, Feile u. s. w. wird auf 1 Pfund Packfong 1 Loth Zink zugesetzt."

*) Das Glühen darf aber nicht zu lange fortgesetzt werden, weil sich leicht eine zu starke Lage Glühspan ansetzt, deren Entfernung durch Säuren beschwerlich ist und welche gleichwohl das Blech verderben würde, wenn man es mit diesem Ueberzuge von neuem zwischen die Walzen bringen wollte, indem er sich dann tief in das Metall hineinpresst. d. H.

**) Dieses Weisssieden hat jedoch mit dem Wessieden des Silbers nichts gemein, dieses besteht bekanntlich darin, dass man das verarbeitete Silber in einer sauren Flüssigkeit siedet, welche das Kupfer von der Oberfläche auflöst, das Silber aber zurücklässt; behandelt man das Nickelkupfer aber auf gleiche Weise, so wird es auf der Oberfläche roth, indem es sich gleichmässig auflöst, worauf dann das in der Legirung enthaltnen Zink das Kupfer wieder aus der Flüssigkeit, auf die Oberfläche der Legirung niederschlägt, während das Nickel aufgelöst bleibt. Das Weisssieden des Nickelkupfers ist eine wahre Versilberung auf nassem Wege, wovon man sich leicht durch Anwendung einiger Reagentien auf die Auflösung der abgeschabten weissen Oberfläche überzeugen kann, die Silberarbeiter bewirken sie durch Anwendung einer Auflösung von salpetersaurem Silber, unter gewissen mir nicht näher bekannten Handgriffen. Uebrigens hat dieses Ansieden die üble Folge, dass, nachdem sich das Silber von der Oberfläche der versilberten Arbeiten abgenutzt hat, was sehr bald geschieht, das darunter liegende Metall mit einer sehr unangenehmen bräunlichen Farbe zum Vorscheine kommt, es ist dieses Verfahren deshalb nur da zu gestatten, wo die Arbeit es durchaus erfordert, z. B. bei geprägten Gegenständen u. s. w. welche mattweiss erscheinen sollen. d. H.

Ich zweifle nicht, dass die Anwendung der im Vorstehenden gegebenen Regeln, jeden Metallarbeiter, besonders diejenigen, welche in Messing zu arbeiten gewohnt sind, in den Stand setzen wird, das Nickelkupfer verarbeiten zu können.

Was den zweiten Punkt betrifft, den ich oben erwähnten, nämlich den Einfluss des Gebrauches der Nickelkupfergeräthe auf die Gesundheit, so ist die Gefahr vor Vergiftung durch dasselbe gewiss weit geringer als beim Gebrauche von Kupfergeschirren, da das Packfong weit weniger in Essigsäure auflöslich ist als Kupfer. Man fürchtet aber auch weit weniger dieses, als vielmehr einen geringen Arsenikgehalt des Nickelkupfers, den es unläugbar in den meisten Fällen enthält, *) obwohl einen weit geringeren als das gewöhnlich zu den Speisegeschirren verarbeitete Zinn, bei deren so häufigem Gebrauche unsre Vorfahren gesund blieben und alt wurden.

Nicht kann wohl besser eine solche Furcht verbannen, als folgende Analyse des zum Wiener Packfong (das sich durch seine Schönheit ganz vorzüglich auszeichnet) verwendeten Nickels vom Ritter v. Holger. **) Das analysirte und von Hrn. v. Gersdorff behufs der Packfongfabrikation dargestellte Nickel, ist von körnigem Gefüge, ähnlich dem Speisskobalte, vom Magnete wird es stark gezogen, und es trägt Spuren von unvollkommener Schmelzung an sich. Es besteht aus:

*) Auch das Argentan aus der Fabrik des Hrn. Dr. Geitner ist nicht frei davon, wenn daher Hr. Hochheim, Besitzer der Argentanwaarenfabrik zu Leipzig in seinen Ankündigungen das von ihm verarbeitete Geitner'sche Argentan als „arsenikfreies" und „ächtes" dem „nachgemachten" und also unächten Nickelkupfer aus andern Fabriken entgegensetzt, obwohl alle Arten aus gleichen Bestandtheilen bestehen, so ist diess eine Charlatanerie, die der höchst achtungswürdige Dr. Geitner, dem allerdings die Ehre gebührt die erste Nickelkupferfabrik begründet zu haben, gewiss missbilligt.

**) Baumgartner u. Ettinghausen, Zeitschrift für Phys. und Mathemat. 3. Bd. 1. Heft p. 19

Unauflöslichem	Nickelcarbonid	2,22
	Nickel	92,59
	Kupfer	00,94
	Arsenik	1,20
	Eisen	2,82
	Kobalt	0,23

Das dem Hrn. v. H. übergebne Packfong bestand nach Hr. v. G. Angabe aus:

Kupfer	2½
Nickel	1
Zink	¼

Diess, verglichen mit der Analyse des Nickels, giebt folgende Zusammensetzung des Packfong:

Kupfer	61,32
Nickel	20,57
Zink	16,66
Eisen	00,62
Arsenik	00,26
Kobalt	00,05

Hundert Theile von diesem Packfong verloren in destillirtem Essig nach 18 Tagen 0,77, hundert Theile 13 löthiges Probesilber unter denselben Bedingungen 0,67 und die erhaltene Auflösung zeigte bei der Prüfung mit Ammoniakkupfer *kein* Arsenik; Beweis genug, wie gering die Menge desselben in der Auflösung sein musste.

Fabrikanten von Nickelkupfer und Chemiker, welche sich reines Nickel in grösserer Menge darzustellen wünschen, mache ich schlüsslich auf die vorzüglich nickelhaltige Kobaltspeise aufmerksam, welche auf dem Blaufarbenwerke zu Schwarzenfels gewonnen wird. Folgendes ist ein kurzer Auszug der Arbeit des Blaufarbenwerkscontrolleurs Hrn. Wille über dieselbe.

*Chemische Zerlegung einer Kobaltspeise von dem Blaufarbenwerke zu Schwarzenfels bei Schlüchtern *).*

„Durch das Zugutemachen des Nickelmetalls für den Handel im Grossen ist man in der neueren Zeit auf die frü-

*) Karstens Archiv für Bergbau und Hüttenwesen, Bd. 16. H. 1. p 19.

her, nach möglichster Benutzung für den Blaufarbenwerksbetrieb ganz unberücksichtigt gebliebene Metalllegirung aufmerksam geworden, welche unter dem Namen *Kobaltspeise* bekannt ist. Diess Nebenprodukt ist jetzt für den technischen Haushalt von Interesse geworden und die Anwendung desselben wird sich in der Folge bei einem allgemeiner werdenden Gebrauch des daraus zu gewinnenden, so vieler Bearbeitungen fähigen, Nickelmetalls sicher noch mehr ausdehnen und dadurch gewissermassen zu einem neuen Zweige der Hüttenkunde Veranlassung geben."

Von den verschiedenen Speisearten, welche auf dem Schwarzenfelser Werke erhalten werden, hat der Hr. Verfasser die wegen ihres unbedeutenden Färbestoffes bei dem Blaufarbenbetriebe nicht mehr zu berücksichtigende untersucht welche mit No. 5 bezeichnet wird. Sie ist dicht, auf der Bruchfläche kleinmuschlig, ins ebene sich verlaufend, sehr spröde, lässt sich jedoch in grossen Stücken etwas platt schlagen, metallisch glänzend, wird durch Hämmern stark glänzend, stahlgrau von Farbe, nicht magnetisch. (In einer Anmerkung bemerkt der Hr. Verf., dass der Arsenikgehalt des Nickels schon bedeutend sein kann, ohne den Magnetismus zu zerstören, und dass er mit Untersuchungen über die quantitativen Verhältnisse beschäftigt ist, in welchem das Arsenik zerstörend auf den Magnetismus magnetischer Metalle wirkt.)

Auf Kohlen und vor dem Löthrohre stösst die Kobaltspeise weisse arsenigtsaure Dämpfe aus und brennt dann unter gleichzeitiger Bildung von schwefliger Säure mit blauer Flamme. Bei dieser Dampfentwickelung bildet sich ein stark glänzendes Metallkorn, das erkaltet grau anläuft, sehr spröde, dicht und matt glänzend auf dem Bruche ist, mit Borax zusammengeschmolzen giebt es ein blasses schmalteblaues Glas*).

*) Wird Kobaltspeise im Sauerstoffgasstrome längere Zeit geschmolzen, so verbrennen daraus alle unedlen Metalle und nur das Nickel allein bleibt rein zurück. Sollte es nicht möglich seyn, durch Abtreiben nach Art des Silbers, wobei aber statt des Bleies ein immer zu erneuernder Glasfluss anzuwenden wäre, das Nickel aus der Kobalt-

Von Salpetersäure wird die Speise angegriffen und löst sich mit Beihülfe der Wärme, bis auf einige Schwefelflocken, vollkommen in der Säure auf zu einer schön apfelgrünen Flüssigkeit, die vom *Wasser* nicht getrübt wurde. *Aetzammoniak* bewirkte darin einen grünen Niederschlag, der sich im Ueberschusse des Fällungsmittels anfangs mit violetter, dann mit blauer Farbe wieder auflöste. *Kohlensaures Natron* gab einen starken weissen, und *kohlensaures Ammoniak* einen blassapfelgrünen Niederschlag, der sich mit grauer Farbe wieder auflöste, durch *Blutlaugensalz* entstand ein perlgrauer, durch *Schwefelwasserstoffgas* ein starker gelber, und durch *salzsauren Baryt* ein weisser in Säuren unauflöslicher Niederschlag. *Salpetersaures Silber* gab für sich keinen Niederschlag, bei Zusatz von Aetzammoniak aber eine eigelbe Fällung, die sich bei fernerem Zusatz wieder auflöste. *Galläpfelauszug*, *Salzsäure* und *oxydulirt salpetersaures Quecksilber* brachten keine Veränderung, und *Zink* wenigstens keine Reduktion hervor. Durch *essigsaures Blei* wurde ein weisser in Salpetersäure fast ganz auflöslicher Niederschlag gebildet. *Schwefelsaures Kupfer* gab für sich keinen, mit Hülfe von Aetzammoniak aber einen starken zeisiggrünen Niederschlag.

Hiernach besteht die Kobaltspeise No. 5 aus Nickel und Arsenik, als Hauptbestandtheilen, so wie aus Schwefel, Kupfer und Kobalt als Nebenbestandtheilen.

Die hierauf gegründete quantitative Untersuchung wurde so vorgenommen, dass von der feingeriebenen Kobaltspeise 1 Gramm in Salpetersäure aufgelöst und der rückständige Schwefel (0,01 Gramm) gewogen wurde. Durch salzsauren Baryt wurde der oxydirte Schwefel abgeschieden und dann quantitativ bestimmt. Das Kupfer ward durch Fällung mit Schwefelwasserstoff als Schwefelkupfer abgeschieden, dieses

speise zu gewinnen? Der Versuch müsste freilich wegen der Strengflüssigkeit des Nickels in sehr hoher Temperatur vorgenommen werden. d. H.

chwefelsäure aufgelöst und das Kupfer metallisch durch
gefällt. Das Arsenik wurde durch Schwefelwasserstoff-
und das Eisen durch vorsichtiges Zusetzen von kohlen-
m Kali ausgefällt und endlich auch das Nickel niederge-
gen. Die Menge des angezeigten Kobaltes konnte nicht
mmt werden.

Die aufgefundenen quantitativen Verhältnisse der übrigen
ndtheile waren folgende:

Nickel	52,631
Arsenik	40,470
Eisen	2,720
Schwefel	2,551
Kupfer	1,615
Kobalt	eine Spur
	99,987.

VI.

Ueber die gegenseitigen Einwirkungen, welche zwischen den Schwefelmetallen und dem Bleioxyde statt finden.

Von J. Fournet.

(Aus den Annales des Mines, deuxième Serie T. I, p. 503 übersetzt vom Herausgeber.)

Das Bleioxyd wird so häufig beim Probiren der sehr oft geschwefelten Mineralkörper auf trockenem Wege zu Auffindung der edlen Metalle angewendet, und zugleich wird es so häufig bei den metallurgischen Operationen in Gemeinschaft mit jenen Schwefelverbindungen angetroffen, dass ich es für zweckmässig gehalten habe, die Verbindungen, welche es mit ihnen eingeht, und die Zersetzungen, welche es mit ihnen bewirkt zu bestimmen. Diese Untersuchungen, welche ich vorzüglich noch über die *Abstriche* ausgedehnt habe, die sich bei der Coupellation des Bleies im Grossen bilden, machen den Gegenstand vorliegender Abhandlung aus.

Wir werden die Schwefelmetalle nach der Folge der Oxytabilität ihrer Radikale betrachten und mit den mindest oxydablen anfangen.

Das Bleioxyd, dessen ich mich bediente, war eine feinzerriebene, reine, gelbe Glätte, und was die Schwefelmetalle anbetrifft, so wird man ihre Bereitungsart bei den verschiedenen Artikeln angegeben finden, in welchen sie abgehandelt sind.

Zu den Schmelzungen bediente ich mich eines gewöhnlichen Reverberirofens, auf welchen zur Beförderung des Zuges ein Rohr aufgesetzt war, und da die Reactionen beschleunigt werden mussten, damit die Tiegel nicht zu stark angegriffen würden, so trug ich immer Sorge, den Ofen sich est erhitzen zu lassen und dann den Tiegel in ein lebhaftes Feuer zu bringen.

Die Tiegel waren aus weissem, unschmelzbarem Thon aus der Gegend von Weissenburg gefertigt, der dem Producte der Schmelzung keine fremdartige Färbung ertheilen konnte.

1) *Wirkung zwischen Schwefelsilber und Bleioxyd.*

Das Schwefelsilber wurde durch Cementirung von Capellensilber, in feinen Feilspänen, mit Schwefelblumen in einem lutirten Tiegel erhalten. Gegen das Ende der Operation wurde die Hitze verstärkt, um den Ueberschuss an Schwefel zu verjagen und der Tiegel dann langsam abgekühlt. Auf diese Art wurde ein stark geschwefelter König, der sich mit dem Messer schneiden liess, und metallisches Silber erhalten, welches eine Kruste auf der Oberfläche des Königs bildete, oder in Gestalt eines verworrenen Hauf- und Netzwerkes, wie das gediegene Silber erschien. Diese Absonderung des metallischen Silbers von der Schwefelverbindung beweisst, dass das Silber sich nicht in verschiedenen Proportionen mit dem Schwefel verbindet, eine Beobachtung, die sich bei mehreren andern Schwefelverbindungen wiederholen wird.

1 Atom Schwefelsilber $Ag S^2$ = 31,05 Grammen
und 2 — Bleioxyd $2 \dot{P}b$ = 55,78 —

wurden innig gemengt und geschmolzen, das Gemenge brausste in Folge der Entwickelung von schwefligsaurem Gas auf. Nach vollendeter Einwirkung wurde das Feuer entfernt, und es wurde ein König von 66,00 Grammen erhalten, der geschwefelt war, vorzüglich an der Oberfläche, wo er dem Bleiglanz ähnlich sahe, die Wirkung war also nicht vollständig gewesen, was daher rührt, dass die nicht oxydirten Metalltheile wegen ihrer Dichtigkeit sich am Boden des Tiegels sammeln und somit der vollständigen Einwirkung des Bleioxydes sich entziehen, dessen Menge hinreichend war um allen Schwefel zu verbrennen und das Metall vollkommen regulinisch zurückzulassen. Das zweite Produkt der Operation war eine dunkle braungrüne, glasige Schlacke. Mit

schwarzem Fluss geschmolzen gab sie einen König von 7,60 Grammen, der nach der Coupellirung 0,084 Grammen fein Silber hinterliess.

Es war folglich eine beträchtliche Menge Silber verschlackt worden, und ich vermuthe, dass ein Antheil desselben als Schwefelsilber in die Schlacke eingegangen war, da sich in dem folgenden Versuche, wo das Verhältniss des Bleioxydes weit grösser genommen wurde, und wo sie folglich noch mehr Silber in Oxydzustande hätte aufnehmen müssen, nur eine verhältnissmässig geringere Menge darin vorfand.

1 Atom Schwefelsilber Ag S^2 = 31,05 Grammen
4 — Bleioxyd 4 $\dot{P}b$ = 111,56 —

braussten stark mit einander auf. Nach der Einwirkung fand sich ein geschwefelter König, der 69 Grammen wog und eine glasige olivengrüne Schlacke, die der des Silberoxydes glich.

3,75 Grammen der Schlacke gaben bei der Reduktion mit schwarzem Fluss einen Bleikönig von 2,37 Grammen, der nach der Coupellation 0,0015 Grammen fein Silber hinterliess, während 10 Grammen der angewandten Glätte mit schwarzem Fluss behandelt geben:

Blei 8,97 Grammen
und fein Silber blos: 0,00025 —

Es ist also erwiesen, dass die Schlacke eine merkliche Menge Silber zurückhält, was übrigens schon Berthier auf das Ueberzeugendste bei den doppelten Schwefelverbindungen des Kupfers und Silbers bewiesen hat (Annales des Mines T. XI.) Obwohl es nicht sehr wahrscheinlich war, dass das Silber durch Schwefel in der erhaltenen Schlacke zurückgehalten würde, so versuchte ich doch diesen darin aufzufinden, theils indem ich Entwickelungen von Schwefelwasserstoffgas durch verdünnte Salzsäure, oder von salpetrigsauren Dämpfen durch Salpetersäure hervorzubringen suchte, theils endlich durch Hülfe des Löthrohres, indem ich ein Glas aus Kieselerde und Natron anwandte, oder die Schlacke blos mit Natron behandelte und das Produkt auf die Zunge

brachte, wobei man die Schwefelalkalien sehr leicht durch den Geschmack erkennt, allein ich konnte keine Spur davon entdecken. Leider konnte ich die erste Schlacke nicht auf dieselbe Art untersuchen.

Die folgenden Untersuchungen werden ebenfalls auf überraschende Weise die Fähigkeit des Silbers durch Bleioxyd oxydirt zu werden, darthun, sie wurden mit Mennige angestellt, die auf der Glashütte zu Baccarat (Voghesen) fabricirt war, so wie mit dem Blei, aus welchem diese dargestellt wird. Bei dieser Fabrikation, die ich kürzlich beschreiben will, oxydirt man das Blei in einem Reverberirofen, um es in pulvriges Massikott zu verwandeln, die oxydirte Masse bewegt man in mit Wasser gefüllten Tonnen umher und decantirt dann. Auf diese Art werden die feinsten Theile des Massikott abgeschlämmt und als Rückstand bleibt in den Tonnen ein Gemenge von Bleikörnern und zusammengebackenen Massicotttheilen, das man mit dem Namen *Kleie* (sons) bezeichnet, dieses Gemenge wird dann von Neuem oxydirt und abgeschlämmt. Diese Operationen wiederholt man mit der Kleie wohl fünfmal und sondert die erhaltenen Massicotte von einander ab, da sie nicht von gleicher Reinheit sind, denn die erste, welche die Oxyde der oxydirbarsten Metalle enthält und die letzte, welche die im Blei enthaltenen Kupferspuren am stärksten zeigt, sind unreiner, als die zwischen beiden erhaltenen. Diese verschiedenen Massicottarten werden dann calcinirt, um sie in Mennige zu verwandeln, und mit dieser wurden die Versuche angestellt.

Versuche mit den verschiedenen Blei- und Mennigarten.

1) Blei von Vedrin 10 Grammen gaben bei der Coupellation fein Silber eine unwägbare Menge.

Erste Mennige von Vedrin, 10 Grammen mit schwarzem Fluss reducirt, gab bei der Coupellation des Königs an Silber eine unwägbare Menge.

Vierte Mennige ebenso behandelt 0,0001 Gr.

2) Englisches Blei von Artington 10 Gr. gaben		0,0001 Gr.
Erste Mennige 10 Gr.		unwägbare Menge.
Fünfte — —		0,0050 —
3) Deutsches Blei (a l'ancre) 10 Gr.		0,0006 —
Erste Mennige 10 Gr.		0,0001 —
Zweite — —		0,0006 —
4) Spanisches Blei 10 Gr.		0,0006 —
Erste Mennige —		unwägbare Menge.
Zweite — —		0,0001 —
Dritte — —		0,0006 —
Vierte — —		0,0011 —
Kleie von No. 3 nicht gebrannt		0,0021 —
5) Englisches Blei (Lead Company) 10 Gr.		0,0017 —
Erste Mennige — —	—	0,0004 —
Zweite — — —	—	0,0005 —
6) Deutsches Blei (a l'M) 10 Gr.		0,0030 —
Erste Mennige — —		0,0030 —
Dritte — — —		0,0125 —

Der Anblick dieser Tabelle zeigt, dass das Silber sich nur nach und nach in den verschiedenen Mennigarten concentrirt, und dass es sich wirklich oxydirt, nicht blos fein zertheilt darin befindet, denn wenn man die Mennige schmilzt und sie dann mit einer Menge Kohlenstaub bestreut, die nur hinreicht, um einen Theil Blei zu reduciren, welches dann die vielleicht im metallischen Zustande in der flüssigen Masse vertheilten Silbertheilchen in sich aufnehmen müsste, so erhält man doch bei der Coupellation des gebildeten Königs, nie so viel Silber, als wenn man die Mennige vollständig durch schwarzen Fluss reducirt. Das Silber wird also durch eine sehr starke Verwandtschaft zurückgehalten.

Man weiss überdem, dass beim Abtreiben im Grossen die Glätte immer desto mehr Silber zurückhält, je feiner die geschmolzene Masse wird. Ich habe auch wirklich in dem letzten Antheile Glätte, der von einer solchen Treibarbeit im Grossen abfloss, in 10 Grammen bis auf 0,047 Grammen Silber gefunden, das sich nicht bloss in Gestalt von Bleikör-

nern, die etwa der Aufmerksamkeit des Arbeiters entgangen wären, sondern völlig unsichtbar darin befand.

Will man nun in diesem letztern Falle nicht zugeben, dass das Bleioxyd das metallische Silber zu oxydiren vermöge, so kann man annehmen, dass dieses durch eine höhere Oxydationsstufe des Bleies oxydirt wird, welche im Akte der Coupellation existirt, denn es scheint mir, als befände sich das Blei, während der Coupellation, im Grossen wie im Kleinen, so lange als es heiss ist, auf der höchsten Oxydationsstufe, diess ergiebt sich aus der Farbe der Capellen, wo die Glättemassen, so lange sie noch sehr heiss sind, braun erscheinen (braunes Oxyd), dann in roth (Mennige) und endlich in Gelb (Massicott) übergehen. Wirft man sie plötzlich in Wasser, so bewirkt die Abkühlung eine Entwickelung von Gasblasen, die ich für Sauerstoffgas halte, aber bis jetzt wegen Mangel eines passenden Apparates noch nicht habe untersuchen können, und im Momente der Eintauchung geht die Farbe der Masse von Braun in Gelb über. Erhitzt man sie aufs Neue unter der Muffel, so nimmt sie die braune Farbe wieder an. *) Uebrigens bedarf es dieser Hypothese gar nicht um die Oxydation des Silbers zu erklären, denn in der That hat Junker schon vor längerer Zeit das Silber in Glas verwandelt, indem er es bei sehr starker Hitze der Reverberation unterwarf, und Macquer erhielt ein olivengrünes Glas, indem er das Silber zwanzigmal hintereinander dem Feuer des Porzellanofens zu Sèvres aussetzte. Was mich anbetrifft, so habe ich beim Feinbrennen des Silbers, das ich in einem Flammenofen, mit einem nach den zufälligen Umständen abgeänderten Bleizusatze ausführe, bemerkt, dass die erste Glätte, welche sich in den aus Knochenasche geschla-

*) Die verschiedenen Schattirungen, welche die von Glätte durchdrungenen Capellen bei verschiedenen Temperaturen zeigen, deuten keinesweges auf besondere Oxydationsstufen des Bleies, sie beruhen auf der fast allen Körpern gemeinschaftlichen Eigenschaft bei verschiedenen Temperaturen auch ein verschieden gefärbtes Licht auszusenden. Es giebt Substanzen, welche in der Kälte vollkommen weiss sind und die, ohne irgend eine chemische Veränderung zu erleiden, sehr lebhafte Farben annehmen, wenn man sie auch nur schwach erhitzt. Die Erklärung des Hrn. Fournet scheint mir demnach nicht zulässig. P. Berthier.

genen Heerd einzieht, hellgelb, die letzte aber sehr grün ist. Ein Theil der grünen Kapelle gab bei der Reduction mit schwarzem Fluss auf 10 Grammen 2,91 Grammen Blei, die bei der Coupellation 0,03825 Grammen fein Silber hinterliessen. Also verdankte der Heerd seine starke grüne Färbung dem Silberoxyde, und es folgt daraus, dass das Silber sich um so leichter verglast, mit je weniger Blei es verbunden ist.

Nach dieser Abschweifung, die ich mir erlaubte, um durch Beispiele zu zeigen, wie bedeutend sich das Silber bei verschiedenen metallurgischen Operationen oxydirt, komme ich zu meinem besonderen Gegenstande zurück.

2) *Wirkung zwischen Schwefelkupfer und Bleioxyd.*

Das Schwefelkupfer wurde aus dem schwefelsauren Salze dargestellt, das durch Sieden mit Salpetersäure, um das darin enthaltene Eisen vollkommen zu oxydiren, Abdampfen zur Trockne, Calciniren, um das schwefelsaure Eisenoxyd zu zersetzen, Wiederauflösen in Wasser, Filtriren und Krystallisiren gereinigt worden war, wobei die Mutterlauge, welche noch Spuren von schwefelsaurem Eisen enthielt, weggeschüttet wurde.

Das so bereitete schwefelsaure Kupfer wurde in einem mit Gestübe ausgefütterten Tiegel nach Berthier's Methode reducirt. Man erhielt dadurch Schwefelkupfer Cu S mit metallischen Kupferkörnern gemengt, die davon abgesondert wurden. Es wurden darauf folgende Gemenge bereitet:

$Cu\,S$ 1 Atom = 9,92 Grammen
$\dot{P}b$ 1 — = 27,86 —

und

$Cu\,S$ 1 Atom = 9,92 Gr.
$\dot{P}b$ 2 — = 55,78 —

Das erste Gemenge musste den Schwefel vollständig oxydiren und eine Legirung von Kupfer und Blei hinterlassen. Während der Schmelzung zeigte sich im Tiegel ein grosser König von metallischem Ansehen, der die Wände des Tiegels abspiegelte und blos von einem Schlackenringe umgeben war.

Als ich den Tiegel vom Feuer entfernt und ihn rasch durch Eintauchen des Bodens in Wasser abgekühlt hatte, erhielt ich blos einen Stein, der Kupfer und Blei im geschwefelten Zustande enthielt, und eine undurchsichtige, rothe, glasige Schlacke. Das Bleioxyd wirkt folglich gleichzeitig auf beide Bestandtheile des Schwefelmetalls, es verwandelt das Kupfer in Oxydul, welches sich mit Bleioxyd verbindet und das reducirte Blei scheint sich mit dem zurückgebliebenen Schwefelkupfer zu verbinden, weil die Einwirkung unvollständig ist, dieser letztere Umstand ist aber blos scheinbar, denn als ich bei Wiederholung des Versuchs den Tiegel langsam erkalten liess, so erhielt ich einen sehr weichen Bleikönig von 4,50 Grammen, ausserdem einen Stein, der noch geschwefeltes Blei und Kupfer enthielt, und endlich eine rothe Schlacke, welche der ersteren glich, folglich trennt sich das bei hinreichender Hitze mit dem Stein verbundene oder gemengte Blei vollständig von diesem durch eine langsame Abkühlung.

Das zweite Gemenge gab dieselben Produkte, wie das erste, der Bleikönig wog aber 10,20 Grammen, er war spröde und zeigte die Eigenschaften einer Legirung von Kupfer und Blei.

Dass das Kupfer und der Schwefel in diesem zweiten Versuche nicht vollkommen oxydirt wurden, ist folgenden Umständen zuzuschreiben, 1) der Schmelzbarkeit des Steins, der, indem er sich auf dem Boden des Tiegels sammelt, ausser Berührung mit dem Bleioxyde tritt, 2) der neuen Verbindung, zu welcher Kupferoxydul und Bleioxyd zusammentreten, und welche die Wirkung dieses letztern auf die Schwefelmetalle aufhebt; 3) der Verbindung dieser Oxyde mit der Kieselerde des Tiegels, die sich ebenfalls der Reduction der Glätte entgegensetzt und 4) endlich der Verwandschaft des Kupfers zum Sauerstoffe, die geringer ist, als die des Bleies zu demselben.

Die verschiedenen erhaltenen Steine zeigen eine etwas andere Textur, als das Schwefelkupfer, was von dem darin enthaltenen Schwefelblei herrühren mag; es ist mir höchst unwahrscheinlich, dass sie Sauerstoff enthalten sollten, der

lebhafte Metallglanz, welchen sie während der Schmelzung zeigen, den oxydirte Stoffe niemals besitzen, und welchen sie selbst beim Reiben beibehalten, ferner die oben erwähnte Aussaigerung metallischen Bleies, und endlich das Erscheinen der rothen Schlacke, sind dieser Ansicht ganz entgegen. Ich hebe diesen Umstand deshalb hervor, weil wir später Schwefelverbindungen sehen werden, welche mit Bleioxyd in Verbindung bleiben.

Diese Steine gaben bei der Prüfung vor dem Löthrohre Schwefel, Blei und Kupfer, letzteres in vorwaltender Menge zu erkennen. Wenn man den Stein einen Augenblick röstet und dann die Reduktionsflamme stark auf die Kohle wirken lässt, so erhält man wieder den Stein und ausserdem Kügelchen von rothem Kupfer. Diese Reaktion überraschte mich um so mehr, als Berzelius (Ueber die Anwendung des Löthrohres, Artickel: Schwefelkupfer) sagt, dass, so lange noch Schwefel vorhanden ist, kein Antheil Kupfer sich abscheidet, so dass also Kupfer und Schwefel in allen Verhältnissen zusammenzuschmelzen scheinen. Diess ist, wie das vorliegende Beispiel zeigt, nicht ganz richtig. Auch habe ich ein reines Schwefelkupfer auf dieselbe Art vor dem Löthrohre behandelt, und ich erhielt dabei metallische Kupferkörner und Stein. Ueberdiess beweisen auch die von Berthier zu Hervorbringung einer Verbindung von Kupfer und Schwefelkupfer angestellten Versuche *), sehr deutlich die Unmöglichkeit einer solchen. Ein sehr schönes Beispiel davon kann man auch an den Rösthaufen des Kupferkieses beobachten, in deren untern Theile man schwarze Massen von Einfach-Schwefeleisen und Schwefelkupfer findet die durch die zu hohe Hitze in Fluss gerathen sind, und deren Höhlungen mit äusserst feinen, gedrehten Fäden von metallischem Kupfer ausgekleidet erscheinen, die bis zu 0,03 Meter lang sind, diese Kupferfäden haben sich aus der übrigen Masse abgesondert, weil die nöthige Menge Schwefel fehlte, um sie in der Verbindung zurückzuhalten.

*) Annales des Mines T. VII.

Was die Zusammensetzung der rothen Schlacke betrifft, so kann man darüber die Beobachtungen Berthier's (Ann. des Mines T. XI.) nachsehen. Obgleich dem Kupferstein die Fähigkeit, sich mit dem Bleioxyde zu verbinden, zu fehlen scheint, wie man aus den obigen Versuchen ersieht, und obgleich das Kupfer nach den Beobachtungen Berthier's und nach dem, was ich im Vorhergehenden über die verschiedenen Mennigen angeführt habe, deren Kupfergehalt mit jeder neuen Calcination des Bleies steigt, schwerer oxydirbar, als das Blei zu seyn scheint, so scheidet sich doch schon in der ersten Periode der Treibarbeit im Grossen, zu der Zeit nämlich, wo man den Abstrich abzieht, eine beträchtliche Menge Kupfer aus. Ich nahm 10 Grammen von verschiedenen unten näher bezeichneten Bleisorten, coupellirte sie und schloss aus der mehr oder minder dunklen Färbung der Capelle auf ihren relativen Kupfergehalt, wobei ich fand, dass man sie in Bezug auf ihre Reinheit an Kupfer folgendermaßen ordnen konnte:

1) Blei im Krummofen aus Glätte reducirt, und auf dem Gestübeheerd im Treibofen gereinigt, um Blei erster Qualität zu erhalten; es zeigte nur Spuren von Kupfer.

2) Blei aus derselben Glätte gewonnen, aber noch roh, wie es aus dem Krummofen fliesst; kupferhaltiger, als das vorige; durch Wegnahme des Abstrichs verliert es seinen Kupfergehalt.

3) Blei durch Reduction des Abstrichs im Krummofen erhalten und wie No. 1 gereinigt; dunklere, braune Färbung, als bei dem vorhergehenden.

4) Blei aus denselben Abstrichen, wie das Vorige, aber noch roh, wie es aus dem Krummofen kommt; eben so stark braune Farbe, wie bei einer gewöhnlichen Coupellation mit Kupfer.

Das Kupfer muss hiernach in die Abstriche mit hineingezogen werden, entweder als Oxyd, vermöge seiner Verwandschaft zu gewissen Oxyden, oder auch wohl an Schwefel gebunden, vermöge der Anwesenheit gewisser Schwefel-

metalle, die, wie wir später sehen werden, mit dem Bleioxyde Verbindungen einzugehen im Stande sind.

Ich suchte diese beiden Ideen zu bewahrheiten.

Unter andern scheint das Zinnoxyd hinreichende Verwandtschaft zum Kupferoxyde zu besitzen, um das Kupfer längere Zeit vor dem Blei zur völligen Oxydation zu bestimmen, da man nach den Beobachtungen des Hrn. Pleuard Mennigfabrikanten zu Tours, durch Zusatz von sehr wenig Zinn zu kupferhaltigem Blei und Abtreiben desselben bis zu zwei Drittheilen, den Rückstand so vollkommen von Kupfer befreien kann, dass er keine merkliche Menge desselben mehr enthält.

Ich glaubte, dass das Zink, welches sich ebenfalls in den Bleisorten finden kann, die aus Erzen gewonnen werden, welche mit Blende und Galmei gemengt sind, eine ähnliche Rolle spielen könnte. Ich bereitete deshalb ein Gemenge aus 50 Grammen Blei und 2 Gr. Messing, und liess es auf einem Rost unter der Muffel eines Capellenofens schmelzen, worauf ich 5 Grammen metallisches Zink zusetzte und die geschmolzene Masse mit einem Haken umrührte, um die Verbindung zu beschleunigen und der völligen Verbrennung des Zinks zuvorzukommen. Es fand eine Entzündung statt, aber während des beständigen Umrührens wurde die Flamme schwächer und es zeigten sich auf der Oberfläche des geschmolzenen Metalls schwarze, sehr harte und unschmelzbare Krümchen (grumeaux), die aus Kupferoxyd, Bleiglätte und Zinkoxyd bestanden. Als die Flamme gänzlich verschwunden war, bildete sich Glätte, worauf ich die Operation unterbrach, um den Zustand des Bleies zu untersuchen. Es war dehnbar und liess sich fast eben so gut als reines Blei schneiden, ich fand jedoch noch Kupfer darin. Die Masse hatte sich auf 29 Grammen vermindert.

15 Grammen dieses Bleies brachte ich wieder auf eine Capelle und nachdem es in Fluss gekommen war, setzte ich von Neuem Zink zu, es trat Entzündung ein und es bildete sich eine zinkhaltige, an der Oberfläche krystallinische und von Kupfer ganz schwarz gefärbte Verbindung. Ich setzte

die Operation eine Zeit lang fort, goss dann das rückständige Blei in eine vorher erhitzte Capelle ab, und setzte von Neuem Zink zu, welcher dieselbe Erscheinung wie vorher bewirkte; die schwarze Färbung der entstandenen Klümpchen war jedoch minder intensiv und ein Antheil Zinkoxyd blieb sogar weiss. Als ich den noch verbliebenen Rückstand auf eine neue Capelle brachte, ohne Zink zuzusetzen und die Operation eine Zeit lang fortdauern liess, so färbte sich die Capelle schwarzbraun, aber gegen das Ende der Arbeit bildete sich rings um das Korn eine leichte Ablagerung von schwach gelblich gefärbtem Zinkoxyde. Der Bleirückstand, welcher etwa 1 Gramm wog, gab bei einer neuen Coupellation nur eine grünliche Färbung.

Gelangte man also auch durch diese Versuche nicht dahin, das Kupfer vollständig zu entfernen, so wurde doch die Oxydation desselben dadurch beträchtlich erleichtert, während sich dieses Metall ausserdem nach und nach im rückständigen Blei angesammelt und dann immer schwärzere Färbungen würde gegeben haben *).

Was die vermuthete Verbindung des Schwefelkupfers mit einem andern Schwefelmetalle anbetrifft, welches fähig ist, mit dem Bleioxyde sich zu vereinigen, eine Hypothese, die mir für die Abstriche noch zulässiger als die vorhergehende scheint, so wird davon weiter unten die Rede seyn.

8.) *Wirkung zwischen Schwefelblei und Bleioxyd.*

Es ist aus den Versuchen von Puvis bekannt, dass das Schwefelblei sich bei Anwesenheit von Bleioxyd zu metallischem Blei reducirt, welches stets mehr oder weniger geschwefelt ist; eine Folge seiner Schmelzbarkeit, vermöge welcher es sich der Einwirkung des Oxydes entzieht und

*) Da man das Schwefelblei in grossen Mengen zersetzt und man weit weniger Blei braucht, um das Schwefelkupfer zu coupelliren, als das reine Kupfer (Annales des Mines T. XI. p. 81), so hatte ich geglaubt, dass man kupferhaltiges Blei durch Coupellation mit einem Zusatze einer gewissen Menge Bleiglanz reinigen könne. Man befördert durch dieses Mittel allerdings die Trennung des Kupfers sehr, aber es scheint doch nicht dass man es zur Entfernung der letzten Spuren dieses Metalls anwenden könne. P. Berthier.

zweitens der Verbindung, welche dieses Oxyd mit der Kieselerde des Tiegels eingeht. Ich habe es deshalb nicht für nöthig erachtet, mich bei diesem Gegenstande aufzuhalten, und bemerke nur noch, dass die Kohle ein so kräftiges Reduktionsmittel für das Bleioxyd ist, dass bei Gegenwart derselben nicht dieselbe Reaktion statt findet. Es wurde ein Gemenge aus:

Bleiglanz 1 Gramm
und Bleiglätte 10 —

in welchem also die letztere in weit mehr als hinreichender Menge vorhanden war, um den Bleiglanz zu zersetzen, in einen mit Gestübe ausgefütterten Tiegel gebracht und bei einem Feuer erhitzt, welches zwar hinreichend war um das Gemenge zu schmelzen und vollständig zu reduciren, nicht aber das Schwefelblei zu verdampfen, nach dem Erkalten enthielt der Tiegel einen König von 9,65 Grammen Gewicht.

Dieser König lag unter einem Stein, der aus Halb-Schwefelblei (sous-sulfure) mit etwas nicht reducirtem Bleisilicat und Metallkörnern gemengt war; nachdem der Stein mechanisch abgetrennt worden war, wog der dehnbare Bleikönig genau 9 Grammen, rechnet man hierzu das Gewicht der Körner und des nicht reducirten Silicats, so sieht man dass diese Menge kaum abweicht von der welche die Glätte geben musste. Der Gewichts-Ueberschuss des Steins war der unzersetzt und unverflüchtigt gebliebene Rückstand des Schwefelbleies. Ausserdem überzeugte ich mich davon, dass der Stein wirklich Schwefelblei war, dadurch, dass ich ihn mit verdünnter Salpetersäure behandelte, wobei salpetersaures Blei entstand und Schwefelkügelchen sich zeigten, die leicht an ihrer gelben Farbe und ihrer Verbrennlichkeit zu erkennen waren.

Behandelt man auf gleiche Weise im Gestübetiegel eine hinreichende Menge holländisches Bleiweiss, etwa 50 Grammen, so erhält man ebenfalls einen Bleikönig und einen Stein, ein ziemlich einfaches Mittel die Anwesenheit von Schwefelblei in dieser Substanz nachzuweisen, von welcher der grauliche Ton derselben herrührt.

Man kann aus diesen Versuchen den Schluss ziehen, dass das Bleioxyd nur sehr wenig zur Entschwefelung des Bleiglanzes in den schottischen Oefen mitwirken kann.

4) *Wirkung zwischen Schwefelwismuth und Bleioxyd.*

Das Schwefelwismuth wurde durch Cementation von Schwefelblumen mit Wismuth gewonnen, welches durch Reduktion der von seinem Oxyde durchdrungenen Capellen mit schwarzem Fluss erhalten war. Durch Verstärkung des Feuers gegen das Ende der Operation und nachherige langsame Abkühlung wurde Schwefelwismuth $Bi\ S^2$ und ein ungeschwefelter Metallkönig erhalten, wie diess bei den schon erwähnten Schwefelmetallen auch der Fall war.

Ein Gemenge aus;

$Bi\ S^2$	1 Atom	= 21,76	Grammen
$\dot{P}b$	2 —	= 55,78	—

brausste heftig auf als es dem Feuer ausgesetzt wurde und gab einen sehr harten metallischen König von 42,40 Grammen, der aus zwei sich durchsetzenden Theilen zusammengesetzt war, von denen der eine aus Blei und Wismuth der andere aus den Schwefelverbindungen der beiden Metalle bestand, ausserdem fand sich eine dunkelgelb und schwarz marmorirte Schlacke. Da die gelben Parthien derselben offenbar eine Verbindung der beiden Oxyde waren, so beschränkte ich mich blos auf die Untersuchung der schwarzen Theile.

Bei Behandlung derselben mit Salpetersäure entwickelten sich röthliche Dämpfe, wodurch die Gegenwart eines nicht oxydirten Stoffes bewiesen wurde, zugleich bildete sich ein weisser Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd und Kieselerde, und beim Zusatze von Wasser fiel basisches Wismuthsalz (magisterium Bismuthi) nieder, das vor dem Löthrohre sehr leicht schmolz und die Reaktionen des Wismuth zeigte.

Um sich noch vollständiger von der Anwesenheit des Schwefels in diesen schwarzen Parthien zu überzeugen, wurde ein Theil derselben mit Natron auf der Kohle behan-

delt, es erschien eine Leberfarbe, und die Substanz gab auf der Zunge einen starken hepatischen Geschmack.

Ueberlässt man das erwähnte Gemenge dem Feuer nur kürzere Zeit, so erscheint die ganze Schlacke gleichförmig schwarz, so dass es den Anschein hat, als besäse hier das Schwefelwismuth schon ein Bestreben, sich mit den Bleioxyde zu verbinden, was bei den folgenden Einwirkungen wirklich der Fall ist.

5) *Wirkung zwischen Schwefelspiessglanz und Bleioxyd.*

Da die Versuche hierüber schon von Berthier (Annales des Mines T. VIII.) angestellt worden sind, so war es überflüssig, sie zu wiederholen, ich beschränke mich darauf, des Zusammenhanges wegen daran zu erinnern, dass die ersten Gemenge, welche das wenigste Bleioxyd enthielten, ein schwarzes metallähnliches, schlackiges Produkt gaben, das den Abstrichen glich, welche man bei der Treibarbeit im Grossen erhält, und das aus Schwefelantimon und Bleioxyd bestand, während das letzte Gemenge, welches vierzehn Mal mehr Schwefelantimon als Bleioxyd enthielt, eine vollkommene Zersetzung des ersteren und gleichzeitige Oxydation der beiden Bestandtheile des Schwefelmetalls bewirkte. Diese Untersuchungen waren die ersten, welche den Metallurgen die wahre Natur der Abstriche kennen lehrten.

Ich habe von einer andern Seite folgenden Weg eingeschlagen, auf welchen ich ein Resultat erhielt, das mit dem von Berthier erhaltenen übereinstimmt und sich der Form nach, noch mehr dem Vorgange nähert, welcher im Grossen statt findet.

Als ich zu Blei, welches auf der Kapelle im Flusse stand, ein Stück Schwefelantimon brachte, bildete sich ein dicker weisser Rauch von schwefligsaurem Geruche, der von einer kleinen Flamme begleitet war. Nach der Entfernung vom Feuer fand ich an der Oberfläche des Metalles einen schwarzen Abstrich, der sich ringsum in Gestalt eines Wulstes angelegt hatte. Als ich die Arbeit fortsetzte, wurde der

gebildete Abstrich geröstet, und nahm an verschiedenen Punkten eine gelbliche und orange Färbung an.

Die antimonhaltigen Abstriche gaben mit Salpetersäure behandelt Salpetergas, woraus sich ergiebt, dass der Schwefel darin nicht an Sauerstoff gebunden ist, und obwohl sie durch die Röstung eine orange Farbe annehmen, so entwickeln sie doch nicht viel schweflige Säure, weil der Schwefel sich bei ihrer Bildung eines hinreichenden Antheils Sauerstoff bemächtigt, um damit Schwefelsäure zu bilden, welche dann mit dem Bleioxyde in Verbindung tritt.

Dass der Sauerstoff übrigens zur Bildung der wahren Abstriche durchaus nothwendig ist, wird sich aus den folgenden Thatsachen ergeben.

Beim Anfange der Treibarbeit, wenn das Blei schon geschmolzen ist und der Ofen bereits die Rothglühhitze angenommen hat, sieht man, ehe der Wind zugelassen wird, auf dem schmelzenden Metalle harte Krusten erscheinen, die man Abzüge nennt, und die durchaus bei der Temperatur nicht zum Flusse zu bringen sind, welche zur Schmelzung der Abstriche hinreicht. Diese Abzüge sind mit Schwefelblei gemengt, das man schon durch den blossen Anblick zu erkennen vermag, und sie enthalten ausserdem noch viel Kupfer und Eisen, allein es fehlt darin das Bleioxyd, was zu ihrer Schmelzung nöthig ist, so wie jedoch der Wind einzuwirken angefangen hat, so sieht man die wahren schmelzbaren Abstriche sich reichlich bilden. (Auf einigen Hütten scheint man jedoch Abstriche zu erhalten noch ehe man den Wind zulässt.) Bei der Reinigung eines sehr spröden Bleies, welche auf einem Gestübeheerde im Capellenofen bei sehr schwachem Winde vorgenommen wurde, erhielt ich nur sehr wenig Abstrich, als aber nach Verlauf von etwa acht Stunden der Wind der Bälge verstärkt werden konnte, kamen die Abstriche in solcher Menge zum Vorschein, dass der Arbeiter kaum im Stande war, sie zu entfernen.

Bei einem andern Versuche, der im kleinen Silberbrennofen mit fünfzig Pfund sehr hartem Blei blos unter Einwirkung des von selbst durch den Rost und die Werklöcher ein-

dringenden Luftstroms angestellt wurde, gab das Metall wä
rend sechs Stunden kaum einen Abstrich. Als sich das B
nach Verlauf dieser Zeit allmählig mit Oxyd gesättigt hat
was bei dieser Operation nach Berthier's Beobachtung
geschieht, kamen die Abstriche immer häufiger zum Vorsch
und bedeckten endlich fortwährend die ganze Oberfläche d
im Flusse stehenden Metalles, obwohl sie beständig abgezog
wurden, und diess dauerte bis zur völligen Reinigung d
Bleies.

Diese Thatsachen zeigen, wie nöthig der Sauerstoff
diesen Bildungen ist.

Wenn das Bleioxyd vorwaltet, so fällt der Abstrich im
mer mehr und mehr gelb aus, und man erhält zuletzt sch
krystallinische Glätte, die sich aber nicht zum Verkaufe eign
und welcher die Arbeiter den Namen *wilde Glätte* (litharg
sauvages) geben. Wenn indessen auch das Bleioxyd
grossem Ueberschusse vorhanden ist, so kann man denno
sehr schöne rothe Glätte gewinnen, diess habe ich durch e
nen Versuch erfahren, indem ich den von einer Treibarb
fallenden Abstrich in einem dünnen Strahle abfliessen (filer
liess. Ich bemerke in dieser Hinsicht, dass viele Schmelze
welche in Hütten arbeiten, wo es gebräuchlich ist, das Bl
während der Treibarbeit tropfenweis zufliessen (filer)
lassen, der Meinung sind, dass die sehr weichen Bleisorte
welche folglich wenig Abstrich liefern, alles übrige glei
gesetzt, doch eine minder rothe Glätte geben, als andr
unreines Blei. Ich kann diess aus Mangel an darüber g
machten Erfahrungen nicht geradezu behaupten, obwohl d
angeführte Beobachtung dafür spricht und der Theorie na
nichts dagegen einzuwenden ist *). Wirklich sind die Ve
bindungen des Blei- und Antimonoxydes orange, die d
Blei- und Kupferoxydes aber roth, was sehr wohl zur E
höhung der rothen Farbe der Glätte beitragen könnte, ve
möge deren sie im Handel mehr gesucht wird.

*) Neuere Thatsachen, welche sich mir dargeboten haben, bewe
sen, dass das weiche Blei mindestens eben so viel und eben so gu
Glätte liefert, als das unreine. P. Berthier.

So hätte man denn ein sehr einfaches Mittel, sich auf eine vortheilhafte Art des Abstrichs zu entledigen, wozu es hinreichend sein würde, ihn während des Abtreibens nach und nach in einem dünnen Strahle abfliessen zu lassen, wie sich diess nach dem oben angeführten Versuche thun lässt. Man würde auf diese Weise die Masse der Glätte vermehren, und das Umschmelzen und von Neuem Coupelliren umgehen, was gewöhnlich geschehen muss, da der Abstrich in der Regel silberhaltig genug ist, um diesen Operationen unterworfen zu werden. Es fragt sich aber nun, ob man dabei nicht mit der Glätte eine beträchtliche Menge Silber verlieren würde, welche in jenen Substanzen enthalten ist, und zur Beantwortung dieser Frage stellte ich folgenden Versuch an.

Ich bereitete eine Silber- und Antimonschwefelverbindung durch Zusammenschmelzen von gleichen Gewichten beider Schwefelmetalle, 10 Grammen der doppelten Schwefelbindung mengte ich mit 60 Grammen Glätte, eine Menge die mehr als hinreichend ist um die Schwefelverbindung zu zersetzen. Die Schmelzung dieses Gemenges lieferte einen König von 47 Grammen und eine orangefarbene Schlacke, von welcher 20 Grammen durch Reduktion mit schwarzem Fluss 13 Grammen Blei gaben, die bei der Coupellation 0,003 Gramm Silber hinterliessen. Man ersieht daraus, dass die Glätte in diesem Falle eine beträchtliche Menge Silber aus dem Abstriche oxydirt, wodurch der Vortheil der in Rede stehenden Methode beträchtlich verringert wird, abgesehen davon, dass sie auch die Treibarbeit etwas vom Zufalle abhängiger machen kann.

Es blieb nun noch zu erforschen übrig, ob das Silber im Abstriche blos mit den Bleikörnern eingemengt, oder, wie im angeführten Versuche, als Schwefelmetall vorhanden war. Ich suchte deshalb sorgfältig einen schwarzen Abstrich aus, 10 Grammen desselben gaben mit schwarzem Fluss reducirt 5,72 Grammen Blei, das bei der Coupellation 0,0125 Gramm fein Silber hinterliess. Man ersieht daraus, dass der Abstrich Silber enthält, auch abgesehen von demjenigen, welches die darin stets vorhandenen Bleikörner

enthalten, um jedoch allen Verdacht, als sei auch dieses nur mechanisch eingemengt gewesen, zu entfernen, mengte ich 5 Grammen der oben erwähnten Antimon- und Silberschwefelverbindung mit 15 Grammen Bleiglätte. Die Schmelzung gab folgende drei Produkte:

1) einen sehr spröden und dem Ansehen nach schwefelhaltigen Bleikönig, der mit sich durchkreuzenden Adern und selbst Körnern metallischen Silbers gemengt war und 4,50 Grammen wog;

2) ein glänzendes, dem feinkörnigen Bleiglanze ähnliches Schwefelmetall;

3) endlich eine schwarze, dem Abstrich ähnliche Schlacke. Ich unterwarf diese folgenden Proben:

Ein Gramm derselben, der sorgfältig von dem Schwefelmetalle getrennt war, wurde feingerieben und mit verdünnter Salzsäure behandelt, um das Blei- und Silberoxyd anzugreifen, die darin vorhanden sein mussten, es bildete sich ein wenig Kermes, der sich an den Wänden des Glases anhing und es blieb ein schwarzer Rückstand. Ich goss die Flüssigkeit ab, und als ich sie mit Wasser verdünnte, um den Rückstand abzuwaschen, bildete sich ein weisser Niederschlag. Der gewaschene Rückstand wurde mit caustischem Ammoniak behandelt, um das salzsaure Silber zu entfernen, welches sich darin finden könnte, darauf filtrirte ich und wusch den Rückstand sorgfältig aus, als dieser mit schwarzem Fluss und einem Zusatze von 5 Grammen Bleioxyd geschmolzen wurde, um das Antimon mit einem Ueberschusse von Blei zu versehen, welcher die nachherige Coupellation erleichtern sollte, gab er einen König von 5,53 Grammen, welcher bei der Coupellation 0,085 Gr. fein Silber hinterliess.

Man sieht aus diesem Versuche, dass das Silber in dem Abstriche als doppelte Schwefelverbindung vorkommt, in welchem Zustande es nach den vorhergehenden Versuchen oxydabel ist, diese Thatsache verbietet also die vorgeschlagene Methode der Abtröpfelung (filage), des Abstrichs wenigstens bei sehr silberhaltigen Substanzen anzuwenden.

Wir kommen jetzt auf die Art der Verbindung zurück, in welcher sich das Kupfer im Abstrich befindet; wir haben gesehen, dass gewisse Oxyde bei Gegenwart von Bleioxyd beträchtliche Mengen desselben in den Oxydzustand überzuführen vermögen, es bleibt nun noch zu wissen übrig, ob nicht eben so gewisse Schwefelmetalle, die sich mit dem Bleioxyde zu verbinden im Stande sind, wie das Schwefelantimon, es auch in den geschwefelten Zustand versetzen können.

Ich bildete daher eine Doppelverbindung von Schwefelantimon und Schwefelkupfer durch Zusammenschmelzen von 1 Theil Schwefelkupfer und 2 Theilen Schwefelantimon.

5 Grammen dieser doppelten Schwefelverbindung wurden mit dem dreifachen ihres Gewichtes Bleiglätte behandelt. Ich erhielt einen ausserordentlich brüchigen, dem Bleiglanze ähnlichen König von 10 Grammen Gewicht, welcher geschwefeltes Kupfer, Blei und Antimon enthielt und eine schwarze, dichte und glasige Schlacke. Als ich diese Schlacke fein rieb und sie mit verdünnter Salzsäure behandelte, um die Oxyde zu entfernen, erhielt ich eine farblose Flüssigkeit, welche mit Schwefelsäure einen Niederschlag von schwefelsaurem Blei gab, aber keine Spur von Kupfer bei Anwendung einer Eisenplatte zeigte und bei der Verdünnung mit Wasser Antimon fallen liess. Der in der Salzsäure unauflösliche Rückstand bewirkte mit Salpetersäure behandelt, eine starke Entwickelung von röthlichen Dämpfen und gab eine blaue Auflösung, wodurch denn die Anwesenheit von Kupfer hinlänglich dargethan war, welches sich darin im geschwefelten Zustande befinden musste, weil es sonst von der Salzsäure würde aufgenommen worden sein.

Das Schwefelantimon besitzt also die Eigenschaft mit den Schwefelverbindungen des Kupfers und Silbers bei Anwesenheit von Bleioxyd zu doppelten Schwefelverbindungen einzugehen.

Die alten Metallurgen kannten schon diese Neigung des Kupfers, sich in den Abstrichen zu concentriren und benutzten sie zur Ausziehung dieses Metalles, wie man aus folgen-

der Stelle sieht, die aus Schlüter *) entnommen ist, und welche ich erst kennen lernte, als ich mich mit der Ausarbeitung dieser Abhandlung beschäftigte.

„Was nun den Abzug anlangt, so wird solcher, wie er vom Treiben fällt, aufgehoben und zurückgelegt und von ein oder zwei Quartalen gesammelt, soll nun der Abzug zu gut gemacht werden, wird solcher durch den Frischofen gesetzt und was davon auskömmt in eiserne Pfannen gegossen, worin die Frisch-Bleie gemacht werden. Diese Stücke werden auf dem Saigerheerd abgesaigert, das Werk in eiserne Pfannen gekellet, und weil es noch Silber hält, vertrieben, was aber auf den Saigerheerden stehen bleibt, ist ein steiniges, kupfriges Wesen; sollte dieses aber noch sehr bleiisch sein, wird es wohl zum zweiten Male durch den Frischofen gesetzt, und wenn es nöthig ist, gesaigert."

„Die Bleipautzen betreffend, wenn solche nach dem Durchstechen abgesaigert sind, so bleibt davon gleichfalls auf dem Saigerheerde ein steiniges, kupfriges Wesen, wie von dem Abzuge stehen, das Blei aber so davon abgesaigert worden, ist sogleich Kaufmannswaare und wird zum Frischblei gerechnet."

„Beides nun, als das auf den Saigerheerden vom Abzuge und Blei-Pautzen stehen blieben, wird in dem Unterharzischen Treibofen, wovor ein Stichofen angelegt, verarbeitet."

„Dieser Treibofen wird nebst dem Stichheerd mit Gestübe von einem Theil Kolesch und einem Theil Lehm zugemacht, auf die Art, als wenn ein Aschenheerd zum Silberabtreiben vorgerichtet wird, nur hat dieser Heerd eine gerade Sohle nach dem Stiche hin, welcher durch die Höllmauer geht, jedoch muss die Sohle nach dem Stichheerd hin, ganz schüssig sein, damit rein abgestochen werden könne, dann wird der Stich in dem Ofen mit Barnsteinen (Ziegelsteinen) und Lehm zugemacht, der Stich- und Stechheerd wird tüchtig mit Kohlen abgefeuert, der Heerd in dem Treibofen aber nicht, sondern es werden auf den kalten Heerd von vor-

*) Gründlicher Unterricht von Hüttenwerken c. 81.

gemeldetem steinigem und kupfrigem Zeuge 30 — 33 Centner gesetzt, das grosse Schürloch mit Barnsteinen zugesetzt, nur dass darunter eine Oeffnung sechs Zoll hoch und so lang wie das Schürloch breit ist, bleibe, alsdann wird in dem Windofen mit Wasen zu feuern angefangen und das Werk in den Fluss gebracht, die Schlacke, so sich darauf giebt, wird mit einem Streichholz wie der Abstrich abgezogen, weil nun das Zeug sehr bleiisch mit ist, so kann in dem ersten Male kein Gaarkupfer erfolgen, sondern wird nur verblasen, damit der Stein so noch dabei ist, abrösten und das Blei davon zum Theil verschlacken könne, zu solchem Verblasen wird eine Zeit von 24 — 30 Stunden erfordert. Weil nun diese Arbeit hitzig gehet und umher in den Heerd sehr einfrisst, so wird der Spiegel in dem Ofen auch niedriger, dass das Gebläse nicht gut mehr fassen kann; auch lässt die Schlacke sich nicht mehr gut abziehen; wird nun die Schlacke, so anfangs schwarz ist, etwas bräunlich und man findet an dem Eisen, womit die Gahre geholt wird, dass das Kupfer ziemlich aussieht, so wird der Stich abgestossen und das Kupfer in den Stichheerd, welcher nebenher stark abgefeuert worden, gelassen und ausgerissen, erfolget also von einem solchen Ofen 8 bis 12 Centner Schwarzkupfer, dabei werden verbrannt zwei Maas Kohlen zu Abwärmung des Stichheerdes und bis 350 Bund Wasen zum Feuern in dem Windofen.“

„Das verblasene Schwarzkupfer wird zusammengelegt, bis alles durch ist, alsdann wird der Treibofen zum Gaarmachen zugemacht, auf eben die Art wie zu dem Verblasen, und dann von dem verblasenen Schwarzkupfer 25 Centner eingesetzt und bis 14 Stunden mit Wasen gefeuert und hitzig getrieben, die Schlacke wird auch wie bei dem Verblasen abgezogen und wann solche beginnt bräunlich zu werden, wird davon die Gaare mit einem Eisen so an einem Rick gemacht, geholt und wann es gahr ist, dass die Gahre ihr rechtes Aussehen hat und sonderlich der Bruch davon recht fein ist, wird der Stich aufgestossen, das Kupfer in den Stichheerd gelassen und ausgerissen“ u. s. w.

„Von den eingesetzten 25 Centnern Schwarzkupfer erfolgen ohngefähr 18 Centner Gaarkupfer, darauf werden 2 Maas Kohlen zu Abwärmung des Stichs und bis 300 Bund Wasen zum Feuern im Windofen verbrannt."

„Die Schlacken, so von dem Verblasen fallen, werden durch den Kupferschmelzofen gesetzt und nach Befinden etwas Schlacken von Kupfererz-Schmelzen vorgeschlagen, das Auskommen davon, wenn es kupfrig, wird in Könige gegestochen, ist es aber mehr bleiisch, wird es in die Bleipfannen gekellet und gesaigert, sind aber die Könige sehr kupfrig, werden solche in den Treibofen gesetzt und verblasen."

„Die Schlacken, so von dem Gaarmachen fallen, nämlich wenn das verblasene Kupfer gaar gemacht wird, werden auch in den Kupfererz-Schmelzofen durchgesetzt, in Könige gestochen und so wieder in das Gaarmachen genommen."

Dieses am Unterharze bei Zugutemachung der Abstriche gebräuchliche Verfahren schien mir interessant genug und mit meinen Versuchen so sehr in Uebereinstimmung zu sein, dass ich es für zweckmässig hielt, es vollständig mitzutheilen. Man sieht, dass hierbei ein Schwarzkupfer erhalten wird, welches vorzüglich aus Schwefelkupfer besteht, und dass Schlüter den Schwefel für einen wesentlichen Bestandtheil des Abstrichs hielt, und dass er ihm eine wichtige Rolle in diesem Kupfergewinnungsprocesse zutheilte.

6) *Wirkung zwischen Schwefelarsenik und Bleioxyd.*

Die analytischen Untersuchungen Berthier's, durch welche er die Gegenwart des Antimons in den Abstrichen erkannte, sollten sämmtlich mit Substanzen angestellt werden, welche sich bei der Bearbeitung des Bleiglanzes bilden, weil dieser fast das einzige Bleierz ist, welches im Grossen behandelt wird. Zu *Katzenthal* aber am Unterrhein, wo man viel arseniksaure Bleioxyde verschmilzt, muss auch das Arsenik in den Abstrichen vorkommen, und es war daher interessant zu untersuchen, ob die Schwefelverbindung dieses

Metalles nicht vielleicht ähnliche Verbindungen eingehen könnte, als diejenigen, welche Berthier zwischen dem Schwefelantimon und Bleioxyd entdeckte, eine Vermuthung, auf welche mich unter andern folgende Beobachtungen leiteten.

Bei der Zugutemachung der Abstriche zu *Katzenthal* im Krummofen entwickeln sich in grosser Menge stark arsenikalisch riechende Dämpfe, die Risse des Ofens füllen sich mit kleinen sehr reinen und glänzenden oktaedrischen Krystallen von arseniger Säure an, und ausserdem erhält man noch krystallisirten Realgar und Operment, ja sogar schwarze Anflüge von metallischem Arsenik, wovon man sich durch ihren Metallglanz und dadurch überzeugen kann, dass sie auf heisse Schlacken geworfen, sich ganz in weissen arsenikalischen Rauch verwandeln. Das rohe Blei, welches diese Abstriche liefern, stösst beim Ausfliessen aus dem Auge des Ofens einen dicken weissen Rauch mit dem charakteristischen Geruche des Arseniks bis zu seiner völligen Erstarrung aus. Dieselben Erscheinungen zeigen sich bei Behandlung sehr arseniksäurehaltiger Mineralien, nur die Schwefelverbindungen erscheinen dann nicht in solcher Menge, und zwar um so weniger wenn das Erz nicht viel Blende enthält, deren Schwefel sich mit dem Arsenik verbinden könnte.

Ich bemerke auch noch, dass ich bei Reinigung eines sehr spröden Bleies, das aus dem Abfalle von der Bereitung der Bleischrote genommen war, wobei man, theils um die Arbeit zu erleichtern, theils um die Körner zu härten, Schwefelarsenik zusetzt, auf einem Gestübeheerde im Treibofen eine beträchtliche Menge schwarzen Abstrich erhielt, der einen starken Arsenikgeruch verbreitete.

Nach diesen Beobachtungen durfte ich wohl mit Recht vermuthen, dass das Schwefelarsenik eine ähnliche Rolle wie das Schwefelantimon spielen möge, was sich denn auch durch folgende Versuche bestätigte.

Ich versuchte zuerst den Weg der Coupellation einzuschlagen und fügte Schwefelarsenik zu einer gewissen Menge Blei, die im vollen Treiben begriffen war, aber dieses Verfahren gelang nicht, indem das Schwefelarsenik auf der Ober-

fläche des im Flusse stehenden Metalls verbrennt, ohne sich darin aufzulösen. Ich suchte daher dem Schwefelarsenik mehr Bestand zu geben, indem ich eine Doppelverbindung von Schwefelarsenik und Schwefelblei durch Zusammenschmelzen beider Bestandtheile bereitete. Diese doppelte Schwefelverbindung löste sich rasch unter Bildung einer von dicken weissem Rauche begleiteten Flamme in dem Metalle auf. Als ich nach einigen Augenblicken die Capelle vom Feuer entfernte, fand ich sie mit einer schwarzen Schlacke bedeckt, die ganz einem Abstrich glich, bei weiterer Fortsetzung der Coupellation röstete sich die Schlacke und verschwand. Ich bereitete ferner folgende Gemenge von Operment und Bleiglätte, wobei ich mich eines ausgesuchten käuflichen Operments bediente, welches schön krystallisirt und ganz von Realgar frei war.

1) Schwefelarsenik	1 Atom	15,43	Grammen
Glätte	3 —	83,67	—
2) Schwefelarsenik	1 —	15,43	—
Glätte	6 —	167,43	—
3) Schwefelarsenik	1 —	15,43	—
Glätte	16 —	446,24	—

Alle diese Gemenge gaben mir:

1) mehr oder minder harte Bleikönige mit Ausnahme des ersten, welches ein Arsenikblei würde geliefert haben, wenn der ganze Schwefelgehalt in der Berührung des Bleioxydes sich oxydirt hätte; dieses gab nur einen äusserst spröden König, welcher dem Bleiglanze glich und mit etwas metallischem Blei überzogen war. Dieses Schwefelmetall enthielt eine beträchtliche Menge Schwefel und Arsenik, so dass man es als eine Doppelverbindung von Schwefelblei und Schwefelarsenik betrachten kann.

2) Metallisch aussehende Abstriche von gleich schwarzer Farbe bei allen Gemengen, das Schwefelarsenik besitzt folglich im hohem Grade die Eigenschaft das Bleioxyd zu schwärzen, indem es sich mit ihm verbindet. Diese Abstriche sind mehr krystallinisch als diejenigen, welche unter denselben Umständen mit Schwefelantimon erhalten werden.

Wenn man sie längere Zeit dem Feuer ausgesetzt lässt, wie ich dies that, indem ich sie in immer neue Tiegel umgoss, weil diese Substanzen sehr angreifend wirken, so erhält man glasige schwarze Schlacken, welche von der Verbindung des Abstrichs mit den Erden des Tiegels herrühren; eine Verbindung die derjenigen gleicht, welche man oft in den Schlacken findet, die sich bei verschiedenen metallurgischen Operationen bilden und worin sich Schwefelmetalle mit Silicaten von Oxyden finden, was bisweilen auch in den Schlacken der Hohöfen der Fall ist, wenn man gyps- oder barythaltige Eisenerze verarbeitet, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit fand.

Werden diese Abstriche geröstet, so nehmen sie eine gelb-orange Farbe an und zwar immer um so leichter, je mehr das Bleioxyd darin vorwaltet.

Wenn man sie im Gestübetiegel behandelt, so erhält man ein sehr sprödes Blei, welches bei der Coupellation anfangs einen schwarzen Abstrich giebt, so dass es folglich Schwefel und Arsenik enthält; alles Charaktere die auch den im Grossen erhaltenen Abstrichen zukommen. Es ergiebt sich aus diesen Thatsachen, dass auch das Schwefelarsenik eben so gut als das Schwefelantimon mit dem Bleioxyde in Verbindung eingehen und damit Abstriche bilden kann und dass ferner diese Art von Abstrich bisweilen auch bei der Treibarbeit im Grossen vorkommen kann.

Bis jetzt habe ich vier Arten von Einwirkungen erwähnt, nämlich:

1) Gleichzeitige theilweise Oxydation der zwei Elemente des Schwefelmetalles, wie diese beim Schwefelkupfer und Schwefelsilber statt findet;

2) Oxydation blos eines Bestandtheils des Schwefelmetalls, z. B. bei dem Schwefelblei;

3) Verbindung der Schwefelmetalle mit dem Bleioxyde, z. B. Schwefelarsenik und Schwefelantimon, wenn das Bleioxyd nicht in sehr grossem Ueberschusse zugegen ist;

4) endlich Verbindung des Bleioxydes mit doppelten Schwefelverbindungen, von denen der eine Bestandtheil für sich

allein nicht damit in Verbindung einzugehen vermag, z. B. Verbindung von Schwefelsilber und Schwefelantimon, und von Schwefelkupfer und Schwefelantimon.

Eine neue Reihe von Erscheinungen wird sich nun bei denjenigen Metallen zeigen, welche oxydabler sind als die vorhergehenden, nämlich ein mehr oder minder vollständiger Austausch der Radikale, so dass das Blei seinen Sauerstoff an die Schwefelmetalle abtritt und diese ihren Schwefel an das Blei abgeben, was in der starken Verwandschaft der letzteren zum Sauerstoffe seinen Grund hat.

7) *Wirkung zwischen Scwefeleisen und Bleioxyd.*

Das angewandte Schwefeleisen war ein natürlicher vollkommen reiner und krystallisirter Kies, der sich nirgends verwittert oder magnetisch zeigte.

Es wurde folgendes Gemenge bereitet:

Schwefeleisen in Maximo	Fe S⁴	1 Atom	= 14,82	Grammen
Bleioxyd	$\dot{P}b$	4 —	111,56	—

Eine beträchtliche Hitze bewirkte nur unvollkommene Schmelzung und gab folgende Produkte:

1) einen halbdehnbaren König von 6,55 Grammen der mit Schwefelblei gemengt war, von welchem sich auch in den Höhlungen des Königs Krystallen zeigten;

2) eine ziemlich beträchtliche Masse, welche alle Eigenschaften des Bleiglanzes zeigte, welche jedoch noch mit Schwefeleisen verbunden war, sie hing auf der einen Seite mit dem erwähnten König zusammen und verlief sich von der andern in die dritte Substanz, welches eine feste, schwarze, stark ziehbare Schlacke ohne Metallglanz war, die nur einige glänzende Punkte zeigte, welche von eingesprengtem Schwefelblei herrührten. Die Schlacke war nun vorzüglich zu untersuchen.

Die ausgesuchten schwefelfreien Parthien derselben nahmen beim Reiben eine grünlichbraune Färbung an. Als die Masse mit verdünnter Salzsäure behandelt wurde, entwickelte sich kein Schwefelwasserstoff und sie verhielt sich bei der Auflösung wie schwarzes Eisenoxyd mit einem Gehalte von

Kieselerde; beim Erkalten entstand ein Niederschlag von Chlorblei. Vor dem Löthrohre gab sie keinen Schwefelgehalt zu erkennen, sondern sie zeigte die Reaktionen des Eisenoxyduls und des Bleioxydes; sie war folglich eine Verbindung dieser beiden Oxyde. Es wird also hier eine theilweise doppelte Zersetzung bewirkt, in Folge deren sich eine doppelte Verbindung von Schwefeleisen und Schwefelblei mit einem grossen Ueberschusse des letzteren und eine Verbindung der beiden Oxyde bildet.

Da jedes andere Gemenge von Bleioxyd und Schwefeleisen wahrscheinlich nur die Bildung einer grösseren Menge metallischen Bleies auf Kosten des Schwefelbleies und Bleioxydes würde bewirkt haben, so hielt ich es für unnöthig die Versuche über diese Art von Einwirkung weiter fortzusetzen.

8) Wirkung zwischen Schwefelzink und Bleioxyd.

Das Schwefelzink wurde aus gereinigtem schwefelsaurem Zinkoxyde durch Reduktion im Gestübetiegel nach Berthiers Methode bereitet, wobei ich eine wenig zusammenhängende hellgelbe Blende erhielt.

Ein Gemenge aus:

Schwefelzink	$Zn\,S^2$	1	Atom	= 12,08	Grammen
Bleioxyd	$\dot{P}b$	2	—	= 55,78	—

wurde dem Feuer ausgesetzt, es kam nur im Innern in teigartigen Fluss, auf der Oberfläche bildete sich eine dünne unschmelzbare Kruste; es entwickelte sich übrigens wie bei allen den übrigen Reactionen schwefligsaures Gas und man bemerkte ausserdem noch eine schwache Flamme auf der Oberfläche, welche wahrscheinlich von verbrennendem Zink herrührte.

Als ich den Tiegel, der einer starken Hitze ausgesetzt gewesen war, vom Feuer entfernte, fand ich darin eine dem Schwefelblei ähnliche Masse, die aber weit matter als dieses aussah und übrigens weder einen König noch eine Schlacke. Ein Stück dieser Masse deren Gewicht ich leider ver-

loren habe, aus welchem Grunde ich auch die folgende Analyse nur approximativ geben kann, wurde auf folgende Art behandelt.

Als sie fein gerieben und mit siedender Essigsäure behandelt wurde, gab sie nach dem Abfiltriren eine Auflösung welche die Oxyde enthielt und auf dem Filtro blieb ein Rückstand in welchem sich die Schwefelmetalle befanden.

Die Auflösung wurde mit Schwefelsäure gefällt, dann zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit so wenig Wasser als möglich wieder aufgeweicht, um das gebildete schwefelsaure Blei nicht wieder aufzulösen, nach dem Filtriren und Aussüssen blieben auf dem Filtro 0,30 Grammen schwefelsaures Bleioxyd welche 0,22 Grammen Bleioxyd entsprechen.

Als die abfiltirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron gefällt wurde, gab sie einen weissen gallertartigen Niederschlag der in der Siedehitze körnig wurde, dieser wurde abfiltrirt, sorgfältig gewaschen und geglühet, so dass der Kohlendunst ihn nicht berühren konnte, wobei er 0,21 Grammen Zinkoxyd gab.

Ich überzeugte mich dass dieser Niederschlag von Zinkoxyd kein Blei zurückhielt, wohl aber Spuren von Eisen die ihn ein wenig gelb färbten, wie die angewandte Blende.

Die nach der Behandlung mit Essigsäure auf dem Filtro zurückgebliebne Schwefelverbindung wurde mit siedender Salpetersäure übergossen; es bildete sich dabei ein Niederschlag von schwefelsaurem Blei, krystallisirtes salpetersaures Bleioxyd und Schwefelklümpchen, das Gemenge wurde durch Schwefelsäure in schwefelsaures Salz verwandelt, zur Trockne abgeraucht, filtrirt, gewaschen und geglühet wobei es 2,60 Grammen schwefelsaures Bleioxyd lieferte, welche 2,05 Schwefelblei entsprechen.

Als die abfiltrirte Flüssigkeit mit kohlensaurem Natron gefällt und zum Sieden erhitzt worden war, gab sie einen neuen Niederschlag von kohlensaurem Zink der geglüht 0,025 Grammen wog, was 0,029 Grammen Schwefelzink entspricht.

Hiernach würde die Masse ohngefähr folgendermassen zusammengesetzt sein:

			auf 10,000 Theile	
Bleioxyd	0,220	0,430	0,870	1,700
Zinkoxyd	0,210		0,830	
Schwefelblei	2,050	2,079	8,200	8,300
Schwefelzink	0,029		0,100	
Spuren von Eisen. Summa	2,509			10,000

9) *Wirkung zwischen Schwefelcalcium und Bleioxyd.*

Das Schwefelcalcium wurde durch Reduction von weissen Gypskrystallen im Gestübetiegel erhalten.

Die Wägung und Mengung des Schwefelmetalles mit dem Bleioxyde wurde sogleich wie es aus dem Tiegel kam und so lange es noch heiss war, vorgenommen.

Schwefelcalcium $C\,S^2$ 1 Atom = 9,14 Grammen

Bleioxyd $\dot{P}b$ 2 — = 55,78 —

Trotz des heftigsten angewandten Feuers vermochte ich doch das Gemenge nicht in Fluss zu bringen, und ich konnte eine blosse Zusammensinterung bewirken. Nach der Entfernung des Tiegels vom Feuer fand ich darin eine schwärzlichgraue Masse, welche, mit der Loupe untersucht, eine Menge wie Bleiglanz glänzender Körner zeigte, ausserdem fanden sich in einer Höhlung, die durch Einsenkung eines eisernen Hakens um das Gemenge zu untersuchen entstanden war, cubische Bleiglanzkrystalle und auf der Oberfläche der Masse waren einige kleine weiche Bleikörner vorhanden.

Mit dieser Masse wurden folgende Versuche angestellt: ein Theil derselben gepülvert und mit Wasser digerirt, zeigte weder in der Kälte noch in der Wärme irgend einen Geruch nach Schwefelwasserstoff und die Flüssigkeit schlug die Bleisalze weiss nieder. Das Schwefelcalcium hatte sich also während dieser Einwirkung vollständig zersetzt.

Salpetersaurer Baryt bewirkte darin einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt, ein Theil des Kalks hatte sich

also während der Reaction mit Schwefelsäure verbunden, so dass hier ein neues Produkt zum Vorschein kommt, welches sich unter den vorigen nicht zeigte, da die schwefelsauren Salze aller früherhin der Einwirkung des Bleioxydes ausgesetzten Metalle, viel zu leicht in der Hitze zersetzbar waren, als dass sie wie das vorliegende hätten in der Schlacke existiren können.

Abgesehn aber von dem schwefelsauren Salze, welches die Flüssigkeit enthielt, befand sich der Kalk darin im Hydratzustande und bildete damit Kalkwasser das an der Luft Kohlensäure aufnahm, und die Auflösungen der Metalle z. B. die der salpetersauren Salze des Kupfers, Silbers u. s. w. als Hydrate fällte. Endlich aber wurde die Flüssigkeit durch ein Schwefelwasserstoffalkali schwarz niedergeschlagen, indem sich Schwefelblei bildete. Diese Wirkung musste mir um so mehr auffallen, als man die Bleiglätte für unauflöslich in Wasser und höchstens für fein zertheilbar in demselben hält. Ich erhizte deshalb ein Gemenge aus:

gebranntem Kalk 7,12 Grammen
Glätte 27,39 —

Dadurch erhielt ich eine zusammenhängende Masse, die gepülvert und mit Wasser digerirt, nach dem Filtriren eine klare und farblose Auflösung gab, welche mit Schwefelwasserstoff einen häufigen schwarzen Niederschlag gab; das Bleioxyd wird folglich unter Mitwirkung des Kalkes in Wasser auflöslich.

Als das erhaltene Produkt der gegenseitigen Wirkung von Schwefelkalk und Bleioxyd mit siedender Essigsäure behandelt wurde, wurde es unter Hinterlassung eines schwarzen und unauflöslichen Bodensatzes, welcher sich wie Schwefelblei verhielt, angegriffen; die essigsaure Flüssigkeit enthielt essigsauren Kalk, essigsaures Blei und Spuren von Schwefelsäure.

Die Veränderungen welche in diesem Gemenge vor sich gehen, sind also ganz von derselben Art wie die vorhergehenden in sofern nämlich Austausch der Redikale statt findet, abgesehn aber von dieser Reaktion, trat auch noch Bildung von schwefelsaurem Kalk ein.

Da es höchst wahrscheinlich war, dass die Schwefelverbindungen der übrigen alkalischen Radikale sich ganz eben so verhalten würden wie diese, so hielt ich es für überflüssig diese Untersuchungen weiter fortzusetzen.

Fasst man das in dieser Abhandlung Auseinandergesetzte kurz zusammen, so ergiebt sich:

1) Dass das Schwefelsilber und Schwefelkupfer eine mehr oder minder vollständige Oxydation ihrer beiden Elemente durch das Bleioxyd erleiden, und dass folglich die Verschlackung ein unzuverlässiges Mittel ist, wenn man sie ohne weiteres mit diesen Schwefelverbindungen vornimmt, um daraus das Silber abzuscheiden.

2) Dass das Schwefelblei mehr oder minder vollständig durch das Bleioxyd reducirt wird, dass aber diese Einwirkung bei Gegenwart von Kohlen nicht mehr statt findet, selbst wenn das Bleioxyd in grossem Ueberschusse vorhanden ist.

3) Dass das Schwefelantimon und Schwefelarsenik eine grosse Neigung haben sich mit dem Bleioxyde zu verbinden, obwohl ein Theil ihrer Radikale durch dieses Reagens oxydirt wird und zwar immer ein desto grösserer je mehr das Bleioxyd vorwaltet.

4) Dass die beiden oben erwähnten Schwefelverbindungen die Eigenschaft besitzen das Schwefelkupfer und Schwefelsilber mit in ihre Verbindungen mit den Bleioxyde hineinzuziehen, und zu deren Oxydation durch den Ueberschuss von Bleioxyd mitzuwirken;

5) Dass gewisse Metalle wie z. B. das Zinn und Zink die Oxydation des Kupfers bei Anwesenheit von Blei erleichtern.

6) Dass das Schwefelzink und Schwefeleisen den grössten Theil ihrer Radikale an den Sauerstoff des Bleioxydes abtreten, um mit einem übrigbleibenden Antheile des letzteren sich zu verbinden, und dass das dabei frei gewordene Blei sich des Schwefels bemächtigt, um damit eine Schwefelverbindung zu bilden, welche noch eine gewisse Menge der ursprünglichen Schwefelverbindungen enthält.

7) Dass die Schwefelverbindungen der alkalischen Erdmetalle, und höchst wahrscheinlich auch die der Alkalimetalle, ihren Schwefel an das Blei abtreten und dafür dessen Sauerstoff aufnehmen, und dass sie sich gegenseitig in Schwefelblei und alkalischen Oxyde, die sich mit Bleioxyd verbinden, und in schwefelsaure Salze umwandeln.

8) Dass die Abstriche zusammengesetzte Verbindungen sind, welche Bleioxyd als einen wesentlichen Bestandtheil enthalten und deren zweiter Hauptbestandtheil entweder Schwefelantimon oder Schwefelarsenik ist, welche Schwefelkupfer und Schwefelsilber mit in die Verbindung hineinzuziehen vermögen, und dass diese Verbindungen ferner noch andere Metalloxyde enthalten müssen ausser den Bleioxyde und auch das schwefelsaure Salz dieses Metalles, zufolge der im Vorhergehenden gemachten Beobachtung, dass die Abstriche bei der Röstung nur einen sehr schwachen schwefligsauren Geruch entwickeln.

9) Dass das Silber sich bei mehreren metallurgischen Operationen oxydabel zeigt, selbst dann wenn es sich nicht mit Schwefelmetallen in Berührung befindet, und dass es im Oxydzustande zu verharren im Stande ist, obgleich sein Oxyd sich durch blosse Calcination reducirbar zeigt wenn es frei und nicht verglast ist.

10) Endlich dass das Bleioxyd im Wasser auflöslich wird wenn man es mit Kalk verbindet.

Anmerkung. Ich habe schon vor längerer Zeit, um mehrere Punkte in der Theorie der Proben auf trocknem Wege aufzuhellen, viele Versuche über den Gegenstand dieser Abhandlung angestellt, die mir dasselbe Resultat wie Hr. Fournet geliefert haben. Ich werde meine Erfahrungen nächstens bekannt machen. P. Berthier.

VII.

Bemerkungen, die Kenntniss der Silber-Blende oder des Rothgiltigerzes betreffend.

Vom
Professor D. August Breithaupt.

Zu den gekanntesten Silbererzen gehört die *Silber-Blende* oder das Rothgiltigerz; allein über die Mischung desselben bestanden und bestehen die abweichendsten Ansichten. Da dieses Mineral auch der technischen Chemie angehört, so theile ich die Ergebnisse neuer Untersuchungen ganz in der Kürze mit, welche entscheiden, dass es eben sowohl ein arsenisches Rothgiltigerz gebe, was man in neuer Zeit sehr bestritten hat, als ein antimonisches. Es giebt nämlich zwei Spezien:

1) Die *Arsen**) - *Silber - Blende*, welche einen grossen Theil des lichten Rothgiltigerzes umfasst. Ihr Strich ist morgenroth, ihr primäres Rhomböeder weniger flach als das der folgenden Spezies, und ihr spezifisches Gewicht = 5,6. Sie besteht aus Schwefelarsen mit Schwefelsilber.

2) Die *Antimon-Silber-Blende*, welche den grössten Theil des dunkeln und einen kleinen Theil des lichten Rothgiltigerzes in sich begreift. Strich, kermesinroth, spezifisches

*) Der Vorschlag von Kastner, (m. s. dessen Archiv f. Naturlehre B. XI., H. 3. S. 397) anstatt *der Arsenik* künftig „*das Arsen*" zu gebrauchen, gefällt mir der Kürze und des Wohlklangs wegen so, dass ich mich gleich entschlossen habe, ihn meines Theils mit auszuführen. Man weiss wie vielen Beifall die Leop. Gmelin'schen Abkürzungen der Worte Boron, Chlorine, Jodine in Bor, Chlor, Jod mit Recht gefunden haben und welche Vortheile damit erreicht sind. Es wird sich gerade so mit der Abkürzung Arsen verhalten. Wenn übrigens Arsenik als sprachrichtiges Stammwort angesehen worden; so hätte man auch darnach arsenikige Säure sagen und schreiben müssen. Glücklicherweise gebraucht man bereits allgemein den Ausdruck arsenige Säure, und dem gemäss wird fernerhin die Arseniksäure Arsensäure heissen können.

Gewicht 5,7 öfters noch 5,8. Sie besteht aus Schwefelantimon mit Schwefelsilber, und ihre Mischung hat man in allen neuen mineralogischen und chemischen Lehr- und Handbüchern für alles Rothgiltigerz gelten lassen. Diese Spezies ist zufolge der Leop. Gmelin'schen Berechnung, welche mit der von Bonsdorff'schen Analyse nahe übereinstimmt, zusammengesetzt aus 23,4 Antimon, 17,5 Schwefel, 59,1 Silber.

Sollte die *Arsen-Silber-Blende* eine ähnliche Zusammensetzung von den bestimmten Sulfuret-Atomen haben; so wäre ihr Gehalt 16,9 Arsenik, 10,7 Schwefel und 72,4 Silber. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich's so verhalte, und dass Arsen und Antimon einander in den Grenzen eines Geschlechts vikariren. Es würde hiernach diese Spezies als Silbererz den Vorzug vor der andern verdienen.

Will der Metallurg wissen mit welcher Spezies er es zu thun habe, so lässt sich der Unterschied chemisch auf der Kohle vor dem Löthrohre bald ausmitteln, da sich denn in dem einen Falle der Arsengeruch, in dem andern der Antimongeruch und weisser Beschlag ergeben werden. — Erhitzt man ferner die Arsen-Silber-Blende in einem offnen Glasröhrchen über der Spiritus-Lampe ganz allmälig, so setzt sich zunächst gelbes Schwefelarsen und weiter davon arsenige Säure in sehr zarten oktäedrischen Kryställchen ab; erzeugt man mit dem Löthrohre einen höhern Hitzegrad, so bildet sich mehr gelbes Schwefelarsen, aber keine arsenige Säure. Die Antimon-Silber-Blende setzt unter denselben Umständen weisses Antimonoxyd ab, welches in solchen Fällen nie krystallinisch erscheint.

Den Mineralogen und den theoretischen Chemiker erlaube ich mir übrigens auf meine ausführliche Abhandlung über die Spezien welche bei der Silberblende zu unterscheiden sind, aufmerksam zu machen. Jene habe ich in das Schweigger'sche Jahrbuch für Chemie und Physik gegeben.

VIII.

Ueber den Bablah.

Aus einigen Notizen im Journ. de Pharmacie und besondern Schriften zusammengezogen und mit einigen Bemerkungen begleitet vom Herausgeber.

Die erste Nachricht über diese neue adstringirende Substanz findet sich im Journal de Pharmacie (1825) T. XI. p. 313 unter der Rubrik: Ueber einige neuerlich in Gebrauch gekommene Arznei und Farbestoffe. Die hierher gehörige Stelle ist im Wesentlichen folgende:

„Es kommen aus Ostindien, von der Küste von Coromandel und aus Calcutta gerandete plattgedrückte Schoten, welche zwei Saamen enthalten *), im Umkreise der Saamen sind sie erweitert und zwischen diesen zusammengeschnürt. Ihre Länge beträgt etwa einen Zoll **). Ihre Farbe ist graubraun und, sie sind wie mit einem grauen Staube bedeckt, der Saame ist ebenfalls braun und zeigt nur auf jeder seiner zwei flachen Seiten eine gelbliche kreisförmige Linie eben so wie der Rand desselben ***). Man erkennt daran alle Charaktere der Saamen und Schoten einer Mimosa oder Acacia und es scheint dass sie von Mimosa cineraria L. herrühren.“

„Diese Schoten enthalten sehr reichlich einen adstringirenden Stoff und sie eignen sich noch besser als die besten Galläpfel zum Schwarzfärben, indem sie mit den Eisensalzen

*) Diess ist nicht ganz richtig, indem die Schoten in der Regel 5—6, ja wohl noch mehr Saamen enthalten, nur kommen sie gewöhnlich so zerbrochen zu uns, dass die meisten Stücken nur noch zwei Glieder haben. d. H.

**) Diess gilt ebenfalls nur von den Bruchstücken, die ganze Schote hat eine Länge von 3 — 4 Zoll und ist etwa einen halben Zoll oder etwas weniger breit. d. H.

***) Dieses letztere ist bei meinen Exemplaren nicht der Fall, ausser der gelblichen Kreislinie ist der ganze Saame glänzend braun. d. H.

ein prächtiges Schwarz geben, weshalb man sie auch zu jenem Behufe in Frankreich einzuführen angefangen hat."

„Virey."

Die Versuche, den Bablah anstatt der Galläpfel in der Färberei anzuwenden, fielen günstig aus, wie unter andern folgende Nachricht, die dem Journal de Pharmacie T. XII. p. 374 entnommen ist, zeigt.

„Sitzung der Societé de medicine, section de pharmacie d. 27. Mai 1826. Eingesandt von Hrn. Petit zu Corbeil, Tücher schwarzgefärbt mit Bablah oder den Schoten der Mimosa und schwefelsaurem Eisenoxyd oder essigsaurem Eisen (pyrolignite de fer) im Vergleich mit derselben Farbe durch Galläpfel erhalten. Die Schoten der Mimosa scheinen ein schöneres Schwarz zu geben und sind ausserdem auch billiger."

Im Jahre 1826 kam die neue Farbesubstanz zuerst nach Deutschland, begleitet von einer von Bordeaux d. 19. Aug. 1826 datirten und auf zwei Quartblättern gedruckten *Notice sur le Bablah ou Galle de l'Inde*, von welcher das Nachfolgende ein gedrängter Auszug ist.

„*Nachricht über den Bablah oder indischen Gallus.*"

„Diese interessante Substanz, welche neuerlich aus den französischen Niederlassungen in Ostindien nach Frankreich eingeführt wurde, ist von geschickten Chemikern *) analysirt und nach und nach mit dem glücklichsten Erfolge in mehreren Färbereien und bei verschiedenen Fabrikanten zu Bordeaux, Lille, Rouen, Boulbeck, Darnetal und Corbeil angewendet worden, wie aus den glaubhaftesten Zeugnissen erhellt. Aus diesen ergiebt sich, dass diese Substanz den besten levantischen Gallus ersetzt und ihn noch bei weitem übertrifft, wir können sie überdiess in Menge und im Vergleich mit dem levantischen Gallus zu sehr mässigem Preise aus unsern Niederlassungen zu Pondichery und Chandernagor im Tauschhandel gegen Producte unseres Landes und unserer Fabriken erhalten.

*) Von welchen? d. H.

Ohne irgend einen Beisatz und ohne anderes Beizmittel bringt der Bablah alle Nuançen des indischen Nankin mit einer solchen Dauerhaftigkeit hervor, dass die Säuren und die Seifenabkochung sie nicht verändern.

Wenn man mit Bablah nach dem beim Gallus gebräuchlichen Verfahren und mit der gleichen Menge schwarz färbt, so hat die Farbe auf allen Zeugen grösseren Glanz und mehr Lebhaftigkeit, das Zeug bekommt besseren Angriff und Geschmeidigkeit aus dem einfachen Grunde, weil der Bablah nur Gallussäure und keinen Gerbstoff enthält *), welcher letztere dem levantischen Gallus so viel Herbes ertheilt.

Dass der Bablah aber auch zum Türkischroth-Färben und zum Mustern der Kattune anstatt der gleichen Menge Gallus angewendet werden kann, davon werden sich selbst die Ungläubigsten überzeugen, wenn wir sie auf die schon erwähnten Zeugnisse und niedergelegten Muster verweisen.“

Hier folgen im Originale mehrere Zeugnisse von Färbern, Kattundruckern und Hutmachern, namentlich von einem Hrn. Lassobe, welche einstimmig den Bablah den Galläpfeln zum Schwarz- und Türkischroth-Färben vorziehen. Den Schluss macht eine geharnischte Rede an die Gegner des Bablah, aus welcher wir jedoch folgende Stelle noch auszeichnen:

„Welchem andern Stoffe als dem Bablah verdanken die Asiaten, unsere Meister in der Färbekunst die Festigkeit ihrer Farben, die Schönheit, den Glanz und die Weiche ihrer Gewebe? Man gehe zu den Herren Cerf, Bigeon und einigen andern Kaufleuten hiesigen Ortes und vergleiche mit den durch Gallus gefärbten Tüchern die Schwärze, die Weiche und das Sammtartige der mit dem neuerlich hier eingeführten Bablah gefärbten Tücher“ u. s. w.

In demselben lobpreisenden Tone, wie die im vorstehenden mitgetheilte Nachricht, ist auch ein Brief des Hrn. Bessas an die Redaktion des Journ. de Pharmac. geschrie-

*) Es ist nicht angegeben, welcher der im Eingange erwähnten *habiles chimistes*, diese merkwürdige und etwas unglaubliche Entdeckung gemacht hat, später erfahren wir, dass es ein Hr. Lassobe ist. d. H.

ben, welcher im T. XII. dieses Journals p. 533 mitgetheilt wird. Wir lassen ihn hier theilweis folgen.

Bordeaux, September 1826.

„Meine Herren!"

„Ich nehme mir die Freiheit, Ihnen zu überreichen:

1) ein Muster Baumwollengarn, türkischroth;

2) zwei Muster Cattune,

sämmtlich von Hrn. Lassobe, hiesigem Fabrikanten, gefärbt.

Das Baumwollengarn-Muster ist durch Bablah mit Krapp gefärbt. Die beiden Stücken Kattun, wurden, von jedem 250 Ellen, zur Vergleichung, das eine mit aleppischem Gallus, das andere mit Bablah in genau gleichen Verhältnissen und gleicher Zeit gefärbt."

„Als sie darauf der Wirkung einer starken Seifenabkochung ausgesetzt wurden, war der Erfolg wie sie ihn vor sich sehen, das mit Bablah gefärbte blieb wie es vorher war, das mit levantischem Gallus wurde ganz gebleicht."

Ferner: „Was vorzüglich Ihre Aufmerksamkeit verdient, ist die Eigenschaft des Bablah die härteste Wolle zu erweichen. Das Haar der tibetanischen Ziege, welches im indischen Cachemir so seidenartig erscheint, verdankt diess einzig jener Substanz. Da (mit Ausnahme des Schwarz) der Bablah ein besonderes Verfahren erfordert, welches ich in Indien nicht erlangen konnte, so verspricht Hr. Lassobe, der es entdeckt hat, es zu enthüllen" u. s. w.

Der Herausgeber des Journ. de Pharmacie macht dabei die Bemerkung, dass, obwohl aus diesem Schreiben einiger Enthusiasmus für den Bablah hervorgeht, diese Substanz doch gewiss wesentlichen Vortheil darbietet. Er bemerkt übrigens, dass Hr. Achon, Chemiker der Manufaktur zu *Essone* bei einer noch nicht bekannt gemachten Analyse des Bablah, darin die Gegenwart von Gerbstoff und Gummi, ausser der Gallussäure erkannt hat, ein Resultat, welches wohl zu erwarten war. Indessen hat Hr. Lassobe sein gegebenes Versprechen erfüllt, indem er die Verfahrungsweise beim Färben mit Bablah in einer besondern kleinen Schrift auseinandergesetzt hat, welche den Titel führt: *Guide du teinturier moderne*,

contenant une notice sur le Bablah u. s. w. par Lamobe, Manufacturier a Bordeaux. A Bordeaux 1826. Wir werden die darin angegebenen Verfahrungsweisen im Folgenden ausheben *), und übergehen die dem eigentlichen Kerne der Schrift vorgesetzte weitschweifige Einleitung, in welcher der Bablah jeder andern adstringirenden Substanz und namentlich den Galläpfeln weit vorgezogen wird, wobei zugleich die Gegner des Bablah hart mitgenommen werden.

Schwarz auf Wolle.

Um 100 Pfund Wolle schwarz zu färben, bringe man in einen Kessel 15 Pfund ungestossenen Bablah und 15 Pfund geraspeltes Campeschenholz (bois d'Inde). Man fülle den Kessel **) mit Flusswasser und lasse das Gemenge mit der Wolle unter beständigem Umwenden der Waare mit einem Rührscheite 3 Stunden lang sieden. Darauf nimmt man die Wolle heraus und lässt sie über dem Kessel abtropfen, wenn diess hinlänglich geschehen ist, hängt man sie auf den Färbebock an die Luft. Den Kessel fülle man darauf wieder mit Wasser und feure dann noch zwei Stunden. Nach dieser Zeit und wenn der Kessel noch im Sieden ist, nehme man den Bablah und das Campeschenholz mittelst einer durchlöcherten Kelle heraus. Gleich darauf entferne man das Feuer, giesse ein Drittheil des Bades ab, um es später zu

*) Gern würden wir uns statt dessen auf die in der Baumgärtnerschen Buchhandlung so eben erschienene Uebersetzung (Nachrichten über die Bablah oder Schote der Mimosa, ostindische Galläpfel genannt u. s. w.) dieser Schrift, von einem in andern Fächern rühmlichst bekannten Uebersetzer, beziehen, wenn diese nicht eine so vollkommen missrathene wäre. Wir brauchen, um diess zu belegen, nur anzuführen, dass darin sulfate de fer (Eisenvitriol) durch „Vitriolwasser“ oder „eisenhaltige Schwefelsäure“ pyrolignite de fer (holzessigsaures Eisen) durch „brenzliche Holzsäure,“ un mordant d'acetate d'alumine (eine Beize von essigsaurer Thonerde) durch „beissende Alaunsäure,“ quercitron (Quercitron) durch „Citronenschalen,“ absorbant (absorbirendes, verschluckendes Mittel) durch „Säure“ nitrate de fer (salpetersaures Eisen) durch „Salpetersäure“ acetate d'alumine (essigsaure Thonerde) durch „Alaunsäure,“ acetate de plomb (Bleizucker) durch „Bleisalzsäure,“ engallage (Eingallirung, Behandlung mit Gallus) durch „Schwärzung“, rosage (Röthung) durch „Feuchtung im Thau“ u. s. w. wiedergegeben sind. d. H.

**) Dessen Grösse leider nicht bestimmt ist. d. H.

benutzen, und verfahre folgendermassen weiter. Man stosse 1 Pfund Grünspan in einem Mörser mit etwas von dem Bade, welches man bereitet hat, zusammen, giesse diess dann in den Kessel und rühre die Flüssigkeit bis zur gänzlichen Auflösung des Grünspans um. Hierauf bringt man die Wolle oder die Zeuge von Neuem hinein und erwärme den Kessel wieder etwas mehr, ohne jedoch die Flüssigkeit zum Sieden kommen zu lassen. Man lasse sie ohngefähr eine Stunde darin, ziehe sie dann heraus und bringe sie an die freie Luft. Diese ganze Operation nenne ich *das Grünen* (verdetage). Zur zweiten Feuerung bringe man in den Kessel 3 Pfund schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol) oder noch besser 3 Pfund holzsaure Eisenauflösung von 10° Beaumé. Man bringt die Stoffe in dieses neue Bad unter beständigem Umwenden und verstärkt nach und nach das Feuer ohne jedoch es bis zum Sieden zu steigern. Nach einer Stunde nimmt man die Zeuge wieder heraus und lässt sie über dem Kessel abtropfen. Nachdem diess geschehen ist lüftet man sie aus und breitet sie 15 — 20 Minuten lang auf der Erde aus, um zur dritten Feuerung zu schreiten.

Dritte Feuerung. Zur Hälfte des vorher bei Seite gesetzten Bades bringe man 3 Pfund Eisenvitriol, oder besser holzsaures Eisen, indem dieses die Farbe sanfter macht, und bringe die Wolle wieder in den Kessel *) unter Befolgung desselben Verfahrens wie vorher, so dass man die Hitze nicht bis zum Sieden steigert und die Wolle beständig wendet und von der Flüssigkeit vollkommen durchdringen lässt.

Nach Verlauf von 2 Stunden, während welcher Zeit man fortwährend feuerte und gehörig umrührte, nimmt man die Wolle heraus und lüftet sie aus, indem man sie an der Erde ausbreitet. Dieses Auslüften hat den Zweck, das Eindringen der Farbe unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes zu befördern. **)

*) In welchen man wahrscheinlich die Eisenauflösung vorher gegossen hat, was im Originale nicht bemerkt wird. d. H.

**) Dieses Aussetzen an die Luft ist vielmehr nöthig, um das gallussaure *Eisenoxydul*, welches in der Farbenbrühe sich befindet, in gal-

Nach 15 oder 20 Minuten geht man zur vierten und letzten Feuerung über. Man bringt hierbei den Rest des bei Seite gesetzten Bades in den Kessel, fügt von Neuem 3 Pf. Eisenvitriol oder holzsaures Eisen hinzu und verfährt eine Stunde lang wie vorher angegeben. Darauf bringt man die Wolle aus dem Kessel, um sie abtropfen und auslüften zu lassen. Nach Verlauf von 10 Minuten bringt man sie wieder hinein, nachdem man vorher 2 Pfund Eisenvitriol oder 3 Pfund holzsaures Eisen darin aufgelöst hat. Von jetzt an verstärkt man das Feuer zwei Stunden lang immer mehr und lässt die Flüssigkeit endlich 15 — 20 Minuten lang stark sieden. Hierauf entfernt man das Feuer und wenn das Sieden aufgehört hat nimmt man die Wolle heraus. Man lüftet diese nun aus, bis sie fast kalt geworden ist und bringt sie dann in fliessendes Wasser, um sie durch Waschen und Schlagen auszuspülen. Wenn das Wasser klar abläuft, lässt man sie trocknen.

Das so erhaltene Schwarz ist weit gesättigter, sammtartiger und glänzender als das mit Gallus bereitete.

Schwarz auf Seide.

Man lasse die Seide oder die Seidenstoffe, welche gefärbt werden sollen, auskochen, wasche und schlage sie und lasse sie dann trocknen. In einem Kessel, der etwa ein Drittheil mehr Inhalt hat, als die zu färbenden Zeuge Raum einnehmen, bringe man auf jedes Pfund Seide 4 Unzen ungestossenen Bablah und 5 Unzen Campeschenholz, die man in einen Beutel aus reiner Leinwand einbindet, wirft ihn in mit der Seide in den Kessel und lässt diesen 3 Stunden lang (mit dem nöthigen Wasser gefüllt) sieden. Darauf nimmt man die Zeuge heraus, lässt sie abtropfen und auslüften. Das Bad giesst man von dem Beutel ab und bringt es in einen andern Kessel, den ersteren, welcher den Bablahbeutel enthält, füllt man von Neuem mit Wasser und lässt dann

lsaures *Eisenoxyd* zu verwandeln, da nur das letztere eine schöne schwarze Farbe besitzt. d. H.

3 Stunden lang sieden, worauf man den Beutel herausnimmt und ihn abtropfen lässt.

Man hat nun zwei Abkochungen oder Bäder, die man durch Zusammengiessen mit einander mengt und welche zusammen das sind, was man die indische Eingallirung (engallage de l'Inde) nennt.

In einen andern halb mit Wasser, halb mit der Bablahbrühe gefüllten Kessel bringt man, nachdem Feuer unter ihn gemacht worden ist, 1 Unze Grünspan, den man zerstossen und in etwas von der Bablahflüssigkeit aufgelösst hatte. Dann thut man die Seide hinein, die man beständig mit einem Rührscheite umwendet, während man nach und nach die Flüssigkeit bis auf 40° R. erhitzt. In diesem Zustande erhält man sie unter fortwährendem Umrühren eine Stunde lang, dann nimmt man die Seide heraus, lässt sie abtropfen und auslüften.

Sobald die Gegenstände gehörig ausgelüftet sind, bringt man sie in den andern Kessel, welcher die indische Eingallirung (oder das Campeschen- und Bablahbad) enthält und bewegt sich darin eine Stunde lang umher, während man die Temperatur des Bades auf 50° R. erhöhet. Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Waaren heraus, oder lässt sie über dem Kessel abtropfen. Nachdem sie ausgelüftet sind, bringt man sie in den Kessel, welcher den Grünspan enthält und fügt auf jedes Pfund Seide 2 Unzen holzsaure Eisenauflösung von 8° Beaumé hinzu. Man bewegt sie, um das Fleckigwerden zu vermeiden, wie in dem vorigen Bade umher, und nennt dieses: das *Braunungsbad* (bruniture). Man steigert nach und nach die Tamperatur des Bades auf 50° R. und nach einer Stunde nimmt man die Seide heraus, lüftet sie und bringt sie zum Flusse, um sie auszuspülen und zu schlagen. Man lässt sie von Neuem abtropfen, hängt sie an Pflöcken auf und lässt sie endlich an der Sonne oder in einem warmen Zimmer trocknen.

Wenn die Seide gehörig trocken ist, bringt man sie von Neuem einer Stunde lang in die indische Eingallirung, der man eine Temperatur von 50 — 55° R. giebt, nachdem sie abgetropft und ausgelüftet ist, bringt man sie in das Bräu-

mungsbad, dem man noch 1 Unze holzsaures Eisen auf jedes Pfund Seide beisetzt. Man verfährt darauf wie vorher und nach einer Stunde Umrühren bei fortwährend unterhaltenem Feuer ohne jedoch es zum Sieden kommen zu lassen, nimmt man die Seide heraus, lässt sie abtropfen und auslüften und spült sie am Flusse aus.

Wenn sie gut abgetropft und getrocknet ist, bringt man sie von Neuem eine Stunde lang in die Eingallirung, die eine Temperatur von 50 — 55° R. hat, und bewegt sie darin umher. Nach gehöriger Auslüftung thut man sie in das Braumungsbad. Hier rührt man sie eine Stunde lang wohl um, zieht sie dann heraus, lässt sie abtropfen und auslüften. Dann bringt man sie wieder in die Eingallirung, worin man sie noch eine Stunde behandelt, wäscht und lüftet sie darauf aus, um nun zur letzten Behandlung zu schreiten.

Man bringt jetzt in die indische Eingallirung auf jedes Pfund Seide 2 Unzen holzsaures Eisen von 8° Beaumé, rührt das Gemenge wohl um und bringt die Seide in dasselbe. Sie wird darin wie früher umherbewegt und dann die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt, nachdem dieses 10 — 15 Minuten angehalten hat, lässt man es aufhören, nimmt die Seide heraus und lässt sie im Flusse ausspülen. Dabei ist noch zu bemerken, dass wenn dem Färber die Eingallirung zur letzten Operation fehlen sollte, er statt deren auch das Braumungsbad anwenden kann.

Wenn die gefärbten Gegenstände vollkommen von dem Ueberschusse des Farbestoffes befreit sind, welcher mit den Fäden der Seide nicht in Verbindung getreten ist, so zieht man sie durch ein schwaches Seifenwasser, dem man etwas Gummiauflösung zugesetzt hat, spült sie dann aus und trocknet sie.

Das auf diese Art erhaltene Schwarz besitzt eine unbeschreibliche Schönheit. Uebrigens ziehe ich immer das holzsaure Eisen dem schwefelsauren bei der Anwendung des Bablah vor.

Indisches Roth.

Des Verfasser beschränkt sich hier blos auf die Angabe dessen, was bei der Benutzung des Bablah zum Rothfärben der Baumwolle von dem Verfahren mit Gallus abweichend ist.

Nachdem man die nöthigen Vorbereitungen der Baumwolle zum Färben vollendet hat, schreitet man zur Eingallirung. Zu diesem Behufe füllt man einen Kessel, der ein Viertheil mehr Flüssigkeit fassen kann, als nöthig ist, um die zu färbenden Garne zu durchdringen, mit Wasser und lasse dieses mit 10 Pfund gröblich zerstossenem Bablah sieden, wobei die Entfernung der Kerne des Bablah unnöthig ist. Man setze das Sieden fort, bis der Kessel gerade nur noch so viel Flüssigkeit enthält, als zur Durchdringung der zu färbenden 50 Pfund Garn nöthig ist, ohne ihr wieder Wasser zusetzen zu müssen, *und man beobachte dabei wohl, dass es besser ist, für einige Pfunde Garn zu wenig Flüssigkeit zu haben, als dieser nur die kleinste Menge Wasser zuzusetzen*, denn hiervon hängt vor Allem der Erfolg der Arbeit ab. (?) Ist die Flüssigkeit so weit vermindert, so ist es durchaus nöthig, den Bablah mit einem durchlöcherten Löffel herauszunehmen, denn wenn man ihn nach beendetem Sieden in der Brühe lässt, so zieht er allen Stoff, welchen er vorher abgegeben hatte, wieder an sich. Den Bablahrückstand bringt man in einen Weidenkorb und lässt ihn über dem Kessel abtropfen, worauf er noch zur Bereitung des Sumachbades dient.

Durch das so vorgerichtete Bablahbad zieht man nun die Garne ganz auf dieselbe Art, wie diess mit der gewöhnlichen Eingallirung geschieht, darauf schreitet man zur Behandlung mit Sumach, und wenn die Garne getrocknet sind, so geht man die noch übrigen Behandlungen mit Alaun u. s. w. bis zur *Erhöhung* und *Röthung* durch.

Nankinfarbe.

Auf 60 Pfund Baumwolle bringt man in einen passenden mit Wasser gefüllten Kessel 20 Pfund gröblich gestossenen

Bablah und lässt die Brühe bis zur Hälfte einsieden, man nimmt dann den Bablah heraus und lässt ihn in einem Weidenkorbe abtropfen, um ihn später noch zur ersten Abkochung beim Schwarz- und Graufärben zu benutzen.

Man zieht nun die Garnsträhne nach und nach durch das möglichst heisse Bad, lüftet sie aus und wiederholt dann die Behandlung bei demselben möglichst hohen Hitzegrade. Nach diesen zwei Eintauchungen lässt man die Garne trocknen und zieht sie dann zum drittenmale durch die Brühe, die jedoch dann nicht heisser sein darf, als dass man die Hand darin leiden kann. Endlich bringt man sie auf die Färbeböcke über einander, um zur Erhöhung der Farbe zu schreiten, die man durch Eintauchen der gefärbten Garne in sehr verdünnte Schwefelsäure (½ Pfund Säure auf 100 Litres *) Wasser), nachheriges Ausspülen im Flusse und Trocknen erlangt.

Diese leichte Behandlung giebt sehr schöne, dauerhafte Nankins, welche den ächten Nankin vollkommen nachahmen, der wahrscheinlich ebenfalls durch die Schoten der Mimosa gefärbt ist.

Grau auf Baumwolle.

In eine ziemlich warme, mehr oder minder concentrirte Bablahabkochung, je nach der Schattirung von Grau, welche man zu erlangen wünscht, taucht man zuerst die zu färbenden Zeuge und bringt sie dann in das Bräunungsbad, das man auf folgende Art bereitet.

Ein Kessel von beinahe dem Inhalte desjenigen, in welchem man die Bablahabkochung vornimmt, etwa von 200 Litres, wird zu ¾ mit Wasser gefüllt, und so weit erhitzt, dass man die Hand hineinhalten kann; in diesen giesst man nun 6 Litres schwefelsaure Eisenauflösung **) (Eisenbeize).

*) Ein *Litre* enthält bekanntlich etwas über 50 Cub. Zoll (genau 50,46 Cb. Z.) und ist = 1 $\frac{1}{16}$ pariser Pinte. d. H.

**) Diese bereitet man durch Auflösung von 20 Pfund Eisenvitriol in 200 Litres kochendem Wasser, die Auflösung wird entweder filtrirt

Hätte man keine solche Eisenauflösung, so wendet man statt desselben essigsaures Eisen (Schwarzbeize) von 4 — 5° Beaumé an, von welchem man aber nur 3 Litres braucht, das Grau wird davon auch sanfter. Wenn man die Garne in dieser Beize umherbewegt hat, so nimmt man sie heraus und bringt sie zum Flusse, um sie auszuspülen und zu schlagen. Erscheint die Färbung zu blass, so darf man die Operation nur wiederholen.

Auf diese Art erhält man dauerhafte graue Farben von allen Schattirungen von Perlgrau bis zum Schiefergrau.

Der siebente bis dreizehnte Artikel der vorliegenden Schrift enthält noch einige unvollkommene Angaben zu Darstellung eines Resedagrün, einiger Druckerfarben und einiger bekannten Beizen, die wir füglich übergehen können, da gewiss jeder geschickte Färber im Stande sein wird, sie mittelst des Bablah eben so wohl hervorzubringen, als durch den bis jetzt dazu angewendeten Gallus, wenn es sich bestätigen sollte, dass der Bablah den Galläpfeln wirklich so weit vorzuziehen ist, als Hr. Lassobe, der freilich nicht unparteiisch zu sein scheint, angiebt.

Möge doch recht bald hierüber von deutschen Färbern entschieden werden und mögen sie uns die Resultate ihrer Versuche recht bald mittheilen.

Schlüsslich ist noch anzuführen, dass die p. 86 erwähnte Analyse des Bablah von Hrn. Achon durch Hrn Bussy geprüft worden ist*), der aber über die Genauigkeit derselben keinen günstigen Bericht erstattet, indem er zweifelt, dass Hr. Achon mittelst seines Verfahrens die Gallussäure habe krystallisirt erhalten können.

oder man lässt sie blos durch Ruhe sich klären und benutzt nur die klare Flüssigkeit.

*) Journ. de Pharmacie 1827. Janvier p. 37.

Dieses Verfahren besteht darin, den Gerbestoff der Bablahinfusion durch Gallerte zu fällen *) die rückständige Flüssigkeit, welche die Gallussäure enthalten soll, abzudampfen und den Rückstand mit Alkohol zu behandeln. Man verjagt dann den Alkohol und trennt die letzten Antheile Gerbstoff durch Eiweiss, wie in Barruel's Verfahren. Robiquet stimmte der Meinung Bussy's bei und meint, dass die Gallussäure, wo nicht ganz doch grösstentheils, in die Verbindungen des Gerbstoffes mit thierischen Substanzen mit eingeht. Derselbe Chemiker übergab auch der *Societé d'encouragement* einen Bericht über den Bablah (Bulletin de la Societé d'encourag. Juin 1827. p. 214) in Beziehung auf die Anwendbarkeit desselben in der Färberei, dessen Endresultat dahin ausfällt, dass, obwohl man seine vortrefflichen Eigenschaften bei weitem übertrieben hat, doch einiger Nutzen von seiner Anwendung in der Färberei zu erwarten steht.

Wir bemerken nur noch, dass der Bablah in Leipzig bei den Herren Gebrüdern Marx zum Preise von 30 Thlr. pr. Cour. pro Centner zu haben ist.

*) Hr. Lassaigne behauptet, der Bablahaufguss trübe eine Leimauflösung nicht — vom Gegentheile überzeugt der einfachste Versuch. d. H.

IX.

Neue Untersuchungen über den Färbestoff des Krapp von Colin, Robiquet und Köchlin.

(Aus dem Bulletin des Sciences mathematiques, physiques et chimiques, Septembre 1827 p. 195 mit einigen Abkürzungen übersetzt vom Herausgeber.)

Colin und Robiquet *) bedienten sich folgenden Verfahrens um den Farbstoff des Krapp zu gewinnen. Ein Theil Krapp aus dem Elsass wird mit 3 Theilen reinem Wasser übergossen, und nachdem er 10 Minuten eingeweicht ist, bringt man ihn auf ein dichtes Tuch, und presst ihn stark aus. Die erhaltene Flüssigkeit bewahrt man an einem kühlen Orte auf und nach einiger Zeit findet man sie vollkommen geronnen. Den noch flüssigen Theil trennt man durch Leinwand von dem Geronnenen, wäscht dieses und drückt es nach und nach aus, um es in eine feste Masse zu vereinigen, die man zu wiederholten Malen mit siedendem Alkohol behandelt. Die weingeistigen Auflösungen giesst man zusammen und destillirt ohngefähr $\frac{4}{5}$ davon ab, worauf man etwas Schwefelsäure zufügt, um die Unauflöslichkeit des Rückstandes zu vermehren, den man dann in Wasser zerrührt und nachdem man ihn durch Decanthiren gewaschen hat, auf einem Filtro trocknen lässt. Zuletzt setzt man den Rückstand in einer Glasröhre einer mässigen, aber anhaltenden Hitze aus und sieht dann, nachdem die Masse sich erweicht hat und unter Verbreitung eines Geruches wie von einer erhitzten fettigen Substanz geschmolzen ist, einen goldgelben Dampf von ihr aufsteigen, der aus glänzenden Theilchen besteht, welche sich im mittleren Theile der Röhre verdichtet haben, und es entsteht ein begränzter Gürtel, der bald mit langen und schönen glänzenden Nadeln ausgekleidet erscheint, die sich nach allen Richtungen durch-

*) Annales de chimie et de physique. Mars 1826 p. 225.

kreuzen und eine rothe Farbe reflectiren, die ganz der des natürlichen chromsauren Bleies gleicht.

Die Verfasser beschreiben zugleich auch die Eigenschaften der im Laufe dieses Versuches erhaltenen übrigen Producte, wir halten uns dabei nicht auf, aber wir müssen die Eigenschaften, der auf dem angegebenen Wege erhaltenen krystallinischen Substanz angeben, welche sie für den Farbestoff des Krapp halten und *Alizarin* (Alizarine) nennen, (von ali-zari, wie man im Handel die ganzen Wurzeln des Krapp nennt).

Das Alizarin ist nur wenig oder fast gar nicht in Wasser auflöslich, neutral, in jedem Verhältniss auflöslich in Alkohol und Aether, und auflöslich in den Alkalien, wobei sich bisweilen dunkelgefärbte Flocken absetzen und die Flüssigkeit ungefärbt zurücklassen, ein Umstand, der vielleicht von der Gegenwart einer fettigen Substanz herrührt. Wenn man endlich die Krystalle des Alizarin aufs neue der Einwirkung der Wärme unterwirft, so sublimiren sie sich ohne einen kohligen Rückstand zu lassen und scheinen keine merkliche Veränderung erlitten zu haben. Man erhält auch noch Alizarin durch Auflösen des Rückstandes, aus welchem es sich sublimirt hat, in Aether und nachheriges Abdampfen.

Das Alizarin löst sich schwierig in Alaunauflösung auf und die Alkalien schlagen daraus einen Lack nieder, der weit weniger schön ist, als alle, welche man aus den übrigen Producten des Krapp erhalten kann. Indem die Verfasser bemüht waren, diese Anomalie zu erklären, fanden sie dass die Auflösung des Alizarin in Alaunwasser beim Zusatze einer kleinen Menge Säure, einen Niederschlag giebt, welcher gewaschen und getrocknet durch Sublimation das Alizarin wiedergiebt, dieser Niederschlag, welcher *Purpurin* (Purpurine) genannt wird, scheint Thonerde zu enthalten und giebt sehr schöne Lacke. Die Abhandlung schliesst mit der Angabe eines neuen Verfahrens zur Gewinnung von Lacken oder Verbindungen der Thonerde mit dem rothen Farbestoffe.

Zu diesem Behufe vertheilt man 1 Theil gemahlnen Krapp in 4 Theilen Wasser, nachdem er 10 Minuten eingeweicht war, presst man ihn stark aus und wiederholt diese Operation noch ein oder zwei mal mit dem Rückstande, den man in 5 — 6 Theilen Wasser zerrührt, welchem man ½ Theil Alaun zufügt und lässt ihn im Wasserbade 2 — 3 Stunden macceriren, wobei man bisweilen umrührt, und bringt ihn endlich auf eine dichte Leinwand. Die ablaufende Flüssigkeit wird durch Papier filtrirt und zuletzt durch eine verdünnte Auflösung von kohlensaurem Natron gefällt. Durch Fraktionirung des Niederschlages erhält man Lacke, deren Schönheit mit der Verminderung des Niederschlages abnimmt, und die man durch Decantiren wäscht.

Als die vorstehende Abhandlung der Academie der Wissenschaften zu Paris war vorgelesen worden, gab die zur Prüfung derselben niedergesetzte Commission einen sehr günstigen Bericht darüber, die ausgezeichnetsten Chemiker betrachten die Entdeckung des rothen Färbestoffes des Krapp unter dem Namen Alizarin als vollkommen erwiesen und die Zeitschriften zählten die Vortheile auf, welche man daraus für die Färberei ziehen könnte. Einige Zeit vorher hatte der Gewerbverein zu *Mühlhausen* Preise ausgesetzt auf die Ausziehung der färbenden Materie des Krapp und die Auffindung eines Mittels zur Beurtheilung des Werthes dieser Wurzel. Ohngefähr 8 Abhandlungen wurden zur Preisbewerbung eingesendet, von denen vorzüglich drei die Aufmerksamkeit der mit Beurtheilung derselben beauftragten Commission auf sich zogen. Nach einer Reihe von sehr zahlreichen und mannigfaltigen unter Leitung des Hrn. Daniel Köchlin angestellten Versuchen und in Uebereinstimmung mit den Resultaten dieses Chemikers erklärte der Verein, dass der Preis keiner der eingelaufenen Arbeiten ertheilt werden könne, die Fragen wurden auf's Neue gestellt und die Preise erhöht. Folgendes sind einige Beobachtungen des Hrn. Köchlin über das Alizarin und Purpurin.

Man erhält das Purpurin weit leichter, indem man eine mit Alaun versetzte Auflösung des gewaschenen Krapp durch

Schwefelsäure oder durch blosses Abrauchen fällt, oder auch, indem man einen Lack mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Das Alizarin ist in seiner Zusammensetzung sehr veränderlich und dies rührt von der Art, die Krappgallert zu benützen, her, indem diese einen sehr veränderlichen Antheil Krapp in Pulvergestalt einschliesst, der durch die Poren der Leinwand mit fortgerissen wird, in welcher man die Masse auspresst. Dieses Resultat war leicht vorauszusehen, und man kann sich leicht davon überzeugen, dass die durch das Auspressen erhaltene Flüssigkeit, wenn man sie vor der Gerinnung durch Papier filtrirt, weit weniger Alizarin giebt, als vor dieser neuen Filtration.

Als das durch Auspressen erhaltene Gelée durch siedendes Wasser war völlig extrahirt worden, brachte man die Auflösungen zusammen, dampfte sie zur Trockne ab und erhielt so einen wässrigen Auszug, der den rothen Färbestoff enthielt. Anderseits wurde eine gleiche Menge der Gallerte mit siedendem Alkohol behandelt, der nach dem Abdampfen einen weingeistigen Auszug gab, welcher ebenfalls den rothen Farbestoff enthielt. Man erhitzt nach einander die beiden Extrakte in einer Glasröhre, und der erste gab dabei fast gar nichts, während der zweite auf diese Art behandelt, Alizarin lieferte. Eine solche Verschiedenheit der Resultate musste denn natürlich von einer Substanz herrühren, welche nur der Alkohol der Krappgallert zu entziehen vermochte, und konnte nicht blos dem rothen Farbestoffe zugeschrieben werden.

Diese Substanz, deren Anwesenheit die Erscheinung des Alizarin bewirkte, musste harziger Natur sein. Um alle Zweifel in dieser Hinsicht zu heben, wurde das Krapppulver zuerst durch kaltes Wasser und dann durch siedende Alaunauflösung vollkommen ausgezogen und der Rückstand zuerst mit angesäuertem und dann mit reinem Wasser gewaschen, darauf behandelte man ihn mit siedendem Alkohol bis zur Erschöpfung. Die vereinigten weingeistigen Auflösungen gaben beim Abdampfen einen Auszug gelblichbrauner, weicher Harze, die bei der Sublimation genau dieselben Erscheinun-

gen gaben, wie das Alizarin, mit Ausnahme der Farbe, die blos gelblich weiss war.

Hr. Köchlin, welcher die Resultate seiner Untersuchungen über den Krapp im zweiten Bulletin des Gewerb-Vereins zu Mühlhausen bekannt machen wird, zieht daraus den Schluss, dass das Alizarin durch die Sublimation der harzigen Stoffe hervorgebracht wird, welche mehr oder weniger Farbstoff eingemengt enthalten, dass es aber keineswegs der rothfärbende Stoff des Krapp selbst ist. Man hat bereits geäussert, dass das Verfahren der Herrn Robiquet und Colin bei Bereitung der Lackfarben von der gewöhnlichen Bereitungsart gar nicht wesentlich abweicht. Das Krapppulver in einem mit Wasser gefüllten Fasse einweichen zu lassen, scheint eben so zweckmässig zu sein, als wiederholtes Auspressen, was bei der Arbeit im Grossen sehr viel Zeit rauben und einen merklichen Verlust an Krapppulver bewirken würde, und gleichwohl ist diess die einzige Abänderung, welche die Verfasser vorschlagen. Auch hat man einen Wiederspruch bemerkt, welcher zwischen der Bereitung des Alizarin und der ihrer Lackfarben statt findet. Wenn sie nämlich Alizarin oder den rothen Farbstoff des Krapp sich verschaffen wollen, so suchen sie diesen in der Gallert dieser Wurzel, wenn es sich aber um die Gewinnung von Lackfarben, d. h. Verbindungen dieses Farbstoffes mit Thonerde, handelt, so werfen sie die Gallert weg und bewahren nur den Rückstand auf der nach dreimaligem Waschen und Pressen übrig bleibt. Uebrigens ist noch anzuführen, dass die Hrn. Robiquet und Colin nach ihrem Verfahren nicht den 50sten Theil so viel Alizarin erhalten, als wenn man den weingeistigen abgedampften Auszug des Krapp unmittelbar der Sublimation unterwirft, und dass man bei Bereitung der Lackfarben das ganze Abwaschwasser des Krapp wegschütten kann, wenn das Waschen bei hinreichend niedriger Temperatur geschieht. Hätten übrigens die beiden Chemiker ihre Versuche mit Krapp von Avignon angestellt, welcher gar keine Gallert giebt, so würden sie zu andern Resultaten gekommen sein und das Alizarin würde wahrscheinlich nie existirt haben.

Seit der Bekanntmachung der Untersuchungen des Hrn. Köchlin über den Krapp haben die Herren Robiquet und Colin vor der Akademie der Wissenschaften eine der Abhandlungen gelesen, welche sie zur Preisbewerbung nach Mühlhausen gesendet hatten. In dieser Abhandlung schlagen die Verfasser folgendes Mittel vor, um den Krapp von allen Theilen zu befreien, die nicht zur Hervorbringung der rothen Farbe dienen können. Den gepülverten Krapp übergiesst man nach und nach mit mehr oder minder concentrirter Schwefelsäure, welche Alles, mit Ausnahme des rothen Farbestoffes verkohlt; wenn die Einwirkung vollendet ist, wäscht man das Produkt mit vielem Wasser aus, um die Säure zu entfernen und der Krapp bleibt dann unter der Gestalt der sogenannten schwefelsauren Kohle zurück. Diese Kohle kann zum Rothfärben eben so gut, als der Krapp dienen, und die Farbe befestigt sich nicht auf den ungebeizten Theilen der Zeuge, ein Vortheil, den im Allgemeinen der gewaschne oder gegohrne Krapp besitzt.

Unglücklicherweise kann jedoch die schwefelsaure Kohle nicht dazu dienen, die Güte des Krapp zu prüfen, da die Resultate verschieden ausfallen, je nachdem bei der Verkohlung durch die Säure eine grössere oder geringere Wärme entwickelt wurde; wenn diese Wärme sich hinreichend erhöht, so wird der rothe Farbstoff ebenfalls zerstört, und es zeigt sich kein bequemes Mittel, diesem Uebelstande bei der Ausführung im Grossen auszuweichen.

In einem Nachtrage zu dieser zweiten Abhandlung äussern die Herren Colin und Robiquet die Meinung, dass das Alizarin allerdings ein unmittelbarer färbender Stoff sei und dass, wenn es der rothfärbende Stoff des Krapp nicht ist, es sich mit irgend einem andern Stoffe verbinden muss, um dieses Roth hervorzubringen, und dieser neue Stoff kann kein Anderer, als das Purpurin sein. Wir müssen bemerken, dass Hr. Kuhlmann eine ähnliche Meinung in einer zur Concurrenz nach Mühlhausen gesandten Abhandlung geäussert hat, in welcher er die verschiedenen Abänderungen des Krapproth, als entsprechende Verbindungen des Alizarin und

der mit dem Namen Xanthin bezeichneten gelben Substanz betrachtet. Nach den Erfahrungen des Hrn. Köchlin aber, bringt einerseits das Alizarin, oder besser der wirkliche rothe Farbstoff, ganz allein alle die in Rede stehenden Abänderungen hervor, ohne Hinzukommen der gelben Substanz und andrerseits bringt der wirkliche rothe Farbstoff dieselben Schattirungen ohne das Alizarin oder einen harzigen Stoff hervor.

Im Laufe seiner Versuche über den Krapp bemerkte Hr. Köchlin unter andern noch folgende Thatsache. Ein Theil Krapp war in 8 Theilen Wasser vertheilt worden und wurde mit Salpertersäure die mit 8 Theilen Wasser verdünnt worden war, in einem Glase mit weiter Oeffnung zusammengebracht. Nach Verlauf von 15 Tagen hatte die von Zeit zu Zeit umgerührte Flüssigkeit eine tiefgrüne Farbe angenommen, durch Ammoniak wurde sie geröthet und sie nahm diese letztere Färbung noch lebhafter an, wenn man zuerst einige Tropfen salzsaure Zinnoxydauflösung und dann erst das Ammoniak in sie brachte.

X.

Ueber die Bereitung der alkalischen Chlorüre *).

Aus dem Journ. de Pharmacie Jul. 1827. p. 332 im Auszuge übersetzt vom Herausgeber.

Kalkchlorür (Chlorkalk, Bleichpulver) **).

Diese seit langer Zeit bekannte, und mit grossem Erfolge zum Bleichen angewendete Verbindung bereitet man im Grossen zum Gebrauch in den Künsten in grossen dazu eingerichteten Apparaten, aber zum pharmaceutischen Gebrauche kann man sie leicht auf folgende Weise erhalten.

Man nimmt:	gelöschten Kalk	1 Kilogramm ***)	
	Manganhyperoxyd (Braunstein)		700 Gr.
	Salzsäure von 22° B.	2 —	700 - -
oder auch:	Schwefelsäure von 66°		700 —
	Kochsalz		950 —
	Manganhyperoxyd		500 —

und eine hinreichende Menge Wasser.

Nachdem man den Kalk hat durch ein Sieb laufen lassen, bringt man ihn in ein Gefäss, auf dessen Boden sich

*) Eine dem Wunsche mehrerer Leser des *Journ. de Pharmac.* zufolge von O. Henry dem Sohne gegebene Zusammenstellung der Bereitungsweisen dieser so höchst wichtigen Verbindungen, die hoffentlich auch dem deutschen Leser nicht unwillkommen sein wird, da auch bei uns die Anwendung dieser Präparate zu Desinfektionen jeder Art, zum Bleichen, Entfuseln des Branntweins u. s. w. immer mehr Eingang zu finden scheint. Von neuen Anwendungen derselben wird unter andern auch im folgenden Hefte die Rede sein. d. H.

**) Es wird nicht überflüssig sein, daran zu erinnern, dass mit den Namen Kalkchlorür, Natronchlorür u. s. w. ganz andere Verbindungen bezeichnet werden, als mit den Namen Calciumchlorür, Natrumchlorür, letztere sind Verbindungen des Chlor mit Metallen, erstere dagegen die Verbindungen desselben mit Oxyden dieser Metalle. O. H.

***) Nur für wenige Leser braucht wohl bemerkt zu werden, dass 1 Gramm = 20 Gran, und 1 Kilogramm = 1000 Gramm, oder etwas über 2 Pfund deutsches Civilgewicht ist. d. H.

ein umgekehrter Glastrichter befindet, der auf 3 oder 4 Stücken Ziegelstein ruht. Der Kalk wird schwach befeuchtet und der unterste Theil des Gefässes mit einer dünnen Lage feuchten Seesalzes bedeckt. Das Gas, das sich aus einem Glasballon, in welchem das Gemenge aus Braunstein und Salzsäure befindlich ist, entwickelt, lässt man durch ein gebogenes Rohr, welches in den Schnabel des Trichters mündet, eintreten. Das Rohr des Trichters muss mit Papier oder einer andern Substanz verklebt sein, damit das Kalkpulver nicht in den Raum des Trichters eindringen kann, welcher eine Art von Behälter für das Gas bildet.

Nachdem alles vorgerichtet ist, erhitzt man allmählig den Ballon und findet dann nach der Beendigung der Arbeit den Kalk in eine pulvrige schwach gelbliche Masse von einem starken Geruche nach Chlor und sehr unangenehmen Geschmacke verwandelt; die Säuren bewirken damit ein heftiges Aufbrausen und entbinden daraus ein grünliches Gas. Dieses Pulver ist nun das Kalkchlorür. Da die Menge Chlor, welche der Kalk zu absorbiren vermag, sehr veränderlich ist, so kann man sich von seinem gehörigen Gehalte durch Hülfe gewisser Proben versichern, die in einer Prüfung seiner entfärbenden Kraft bestehen, von welcher man dann auf die grössere oder geringere Menge Chlor schliessen kann, welche er enthält. Zu diesem Resultate gelangt man mit Hülfe einer Auflösung von Indigo in Schwefelsäure. Gay-Lussac (Annales de chimie et de phys. T. 26. p. 162) hat dazu sehr vortheilhafte Methoden angegeben, von denen wir hier das Hauptsächlichste ausheben.

Probeflüssigkeit. Man erhält diese durch Behandlung von einem Theil feingepülverten Indigo mit 9 Theilen Schwefelsäure von 66° im Wasserbade bis zur vollkommenen Auflösung.

Einen Theil dieser Indigauflösung verdünnt man dann mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers, so dass ein Maastheil Chlor genau 10 Maastheile der Auflösung zu entfärben vermag. Hat man dieses Verhältniss gefunden, so fügt man der andern noch nicht verdünnten Indigauflösung,

die durch den vorhergegangenen Versuch ausgemittelte Menge Wasser zu und hat dann die Probeflüssigkeit.

Eine Flüssigkeit, die ihr gleiches Volumen Chlor enthält, gewinnt man leicht, indem man 8,98 Grammen krystallisirten Braunstein mit 10 Grammen Salzsäure sorgfältig erwärmt und das Gas in einem Litre Wasser auffängt, welches so viel Kalk enthält, um damit eine dünne Milch zu bilden. Zehn Grammen dieses (flüssigen) Chlorürs müssen 100 Grammen der Probeflüssigkeit entfärben.

Um das Kalkchlorür zu prüfen, muss man 10 Theile desselben in einem Litre Wasser auflösen, schnell abfiltriren oder abgiessen und ungesäumt einen Theil der Auflösung mit 10 Theilen der Probeflüssigkeit mischen. Die Anzahl der Maastheile oder Grade des Indigo, welche durch einen Maastheil oder einen Grad der Auflösung des Chlorürs entfärbt werden, wird die Anzahl der Zehntheil-Litres Chlor, welche die Auflösung enthält, angeben. Wenn demnach 1 Kilogramm Kalkchlorür, dessen Gehalt man auf diese Art bestimmte 0,76 Centilitres *) angegeben hätte, so würde es 76 Litres Chlor enthalten.

Flüssiges Kalkchlorür.

500 Grammen trocknes Kalkchlorür in 2 Kilogrammen Wasser gelöst und schnell abfiltrirt geben das flüssige Chlorür, es muss sogleich bei der Anwendung oder wenigstens nur kurz vorher bereitet werden und man verdünnt es dann zum medicinischem Gebrauche mit dem 10 — 15 bis 20fachen seines Gewichtes Wasser.

Magnesiachlorür.

Diese Verbindung, welche bisweilen in den Künsten, vorzüglich bei der Fabrikation gewisser farbiger Zeuge angewendet wird, erhält man, indem man käufliche Magnesia in Wasser zerrührt, und dann Chlor hindurchstreichen lässt, wie bei der Bereitung des Kalkchlorür. Den Gehalt desselben bestimmt man auf dieselbe Weise.

*) Centilitre ist der hundertste Theil eines Litre. d. H.

Natronchlorür.

Dieses unter dem Namen *Liqueur de Labarraque* bekannte Präparat bereiten wir in der Central-Apotheke der Civil-Hospitäler (pharmacie centrale des hôpitaux civils) auf folgende Weise.

Man nehme: Krystallisirtes kohlensaures Natron 15 Kilogrammen
Wasser 40 —
um eine Flüssigkeit von 12 Graden der Salzspindel zu erhalten.
Darauf bringt man in einen gläsernen Ballon:

Braunstein	2 Kilogrammen
Salzsäure von 22°	6 —

oder auch:

Kochsalz	2800 Grammen
Schwefelsäure von 66°	2100 —
Braunstein	1500 —

und eine hinlängliche Menge Wasser.

Man erhitzt darauf allmählig und führt das sich entwickelnde Chlor durch ein gläsernes Rohr in die Salzauflösung.

Ein Theil dieses Natronchlorürs muss 14 Theile folgender Probeflüssigkeit entfärben. Diese Probeflüssigkeit ist die Décroizille'sche, man bereitet sie, indem man längere Zeit im Wasserbade 1 Gramm reinen Indigo mit 9 Grammen Schwefelsäure erhitzt und dann die Auflösung mit 990 Theilen destillirten Wassers verdünnt.

Man darf jedoch nur eine kleine Menge dieser Probeflüssigkeit auf einmal bereiten, da sie, eben so wie die zur Prüfung des Kalkchlorürs bestimmte, sehr bald eine Veränderung erleidet.

Anmerkung. Das *Kalichlorür* lässt sich auf dieselbe Weise, wie das Natronchlorür bereiten, es ist dasjenige, welches man im Handel schon längst unter dem Namen des *Javellischen Bleichwassers* kennt.

Das Natronchlorür darf übrigens weder zu lange vor dem Gebrauche bereitet, noch in irdenen und demnach porösen Gefässen aufbewahrt werden, sondern in schwarzen sorgfältig verkorkten Glasflaschen.

Payen hat in einem sehr interessanten Aufsatze über die medicinische Bereitung des Natronchlorür eine neue Me-

thode angegeben, diese Verbindung auf eine sehr genaue Weise darzustellen, die sich auf die wechselseitige Zerlegung des Kalkchlorürs und des kohlensauren Natrons gründet.

Die von Payen gegebene Vorschrift ist folgende:

Kalkchlorür von 98° *)	500	Grammen
Krystallisirtes kohlensaures Natron	1000	—
Wasser	9000	—

Man löse das Kalkchlorür unter sorgfältigem Umrühren in 6 Kilogrammen Wasser auf, lasse dann das Gemenge sich setzen und giesse die klare Flüssigkeit ab, den Rückstand wasche man mit noch einem Kilogramm Wasser und verfahre dann wie vorher.

Das kohlensaure Natron löse man in der Wärme in zwei Kilogrammen Wasser auf, lasse die Auflösung erkalten und giesse sie dann unter Umrühren mit dem Kalkchlorür zusammen, zuletzt filtrirt man die Flüssigkeit oder lässt sie sich klären und giesst sorgfältig die überstehende klare Flüssigkeit ab. O. H.

*) Die im Handel vorkommende Verbindung zeigt diesen Gehalt, man könnte die Menge desselben auch verhältnissmässig nach dem bekannten Grade des anzuwendenden Kalkchlorürs vermehren. O. H.

XI.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques redigé par *Dubrunfaut.* (Cinquieme section de Bulletin universel publié p. Ferussac.) *)

Von B. C. R. Prof. Lampadius.

Nro. 3. Mars 1827.

1. In England hat man hie und da Anwendung von dem basischen kohlensauren Ammoniak gemacht, um ein poröses und lockres Brod zu erhalten. Edlin hat zu diesem Behuf vorgeschlagen, den Brodteig mit kohlensaurem Wasser zu versetzen. Colquhoun hat sich mit der Untersuchung dieses Gegenstandes beschäftigt, und mancherlei neuere Versuche, z. B. den Brodteig mit kohlensaurem Natron zu versetzen, und dieses in dem Teige mit Säuren, z. B. Salzsäure zu sättigen, angestellt. Die obengenannten Mittel leisteten wenig oder nichts; durch die letztern wurde das Brod zwar leicht und porös, nahm aber einen unangenehmen Geschmack an, und so verwirft Colquhoun alle diese künstlichen Mittel mit Recht.

2. Die französischen Chemiker Bussy und Lecanu haben gefunden, dass weiche Thierfette mit Salpetersäure behandelt, sich zum Theil in Elain- und Margarinsäure umändern, und dass sich auf diese Weise die von dem Engländer Hearel aufgefundene Methode, die Thierfette durch Salpetersäure zu härten, erklären lässt.

3. Payen hat sich mit der Untersuchung des Zuckergehaltes der in der Gegend von Paris erbauten Melonen beschäf-

*) Unter dieser stehenden Rubrik wird Hr. B. C. R. Lampadius die technisch-chemischen Gegenstände, welche obiges Bulletin enthält, im Auszuge mittheilen, und nach Befinden beurtheilen. Es versteht sich, dass hier die aus deutschen Schriften dort angezeigten, so wie unwichtige Gegenstände wegbleiben. d. H.

tigt, und aus 100 Theilen des wenig süssschmeckenden Saftes derselben 1,5 eines weissen Zuckers in parallelepipedisch rhomboidalischen Krystallen erhalten, welcher alle Eigenschaften der Rohrzuckers zeigte. Er hofft, dass die Bearbeitung der Melonen auf Zucker für diejenigen Länder einen neuen Industriezweig eröffnen werde, deren Klima zu kühle zum Anbau des Zuckerrohrs und zu warm für den Anbau der Runkelrüben sey.

4. In der Gegend von Besançon hat man ein neues Mineral entdeckt, welches sich fein präparirt zu einer schönen nussbraunen Farbe eignet. Diese Farbe wird durch keine chemischen Reagentien verändert, und behält ihren Ton, man mag sie mit Wasser, Leim, Gummi oder Oelfirnissen auftragen. Mit Bleiweiss vermischt giebt sie den wahren Ton zur Haltung des Lichten zum Dunkeln bei den Fleischgemälden. (Ueber die äusseren Kennzeichen dieses Fossils, so wie über dessen Bestandtheile ist nichts angegeben. Wahrscheinlich ist es eine Art von Umbra.)

No. 4. Avril 1827.

1. Bekanntlich hat **Berthier** in Frankreich die Essigsäure, wie schon früher **Loebel** in Saalfeld die Holzsäure, zum Ausziehen des Bleies aus manchen Arten der Bleierze in Vorschlag gebracht. Das Vorkommen eines Gemenges von Bleiglanz und kohlensaurem Blei (weiss und schwarz Bleierz) mit etwas phosphorsaurem Blei und Kieselzink zu Bodenthal im Speyerschen, gab **Fournet** Veranlassung über diese Scheidungsmethode in den *Annales des Mines T. XIII.* 1826 sich dahin zu äussern, dass, da der grösseste Silbergehalt dieser Erze sich in dem Schwarzbleierze befinde, so sey die vorgeschlagene Ausziehungsmethode aus der Ursache nicht anwendbar, weil sich das Silber nicht mit in der Essigsäure auflöse. **Berthier** erklärt sich dagegen in einer Anmerkung zu dem **Fournet**'schen Aufsatze dahin, dass die Ausziehung dieser Erze mit Essigsäure um so vortheilhafter

werde ausführbar seyn, als nun ein Theil des Bleies mit stärkeren Silbergehalt zurückbleiben, und nach dem Verschmelzen der extrahirten Erze ein an Silber reicheres Werkblei fallen werde. Dieses würde nun wohl allerdings der Fall seyn; allein ich bin der Meinung, dass die Anwendung der Essigsäure zur Ausziehung des Bleies aus Erzen im Grossen, der bedeutenden Kosten wegen, überhaupt nicht ausführbar sein dürfte. Die reinen Essige, welche weder Schleim noch Weinsteinsäure enthalten, sie mögen nun durch Destillation der durch Gährung bereiteten Essigarten oder durch Reinigung der Holzsäure gewonnen sein, stehen zu dem Werthe des auszubringenden Bleies in einem zu hohen Preise, als dass sich ein Vortheil bei ihrer Anwendung dieser Art hoffen lässt. Wo es möglich ist, die kohlensauren Bleierze rein aufzubereiten, könnte man dieselben allenfalls zur Bereitung von Bleiweiss und Bleizucker verwenden. Der Vorschlag: die Holzsäure zum Ausziehen des Bleies aus gerösteten Bleiglanze anzuwenden, ist übrigens schon darum nicht anwendbar, weil bei dem Rösten des Bleiglanzes ein grosser Theil desselben in unauflösliches schwefelsaures Bleioxydul umgeändert wird.

2. Payen hat sich mit der Untersuchung des Feuchtwerdens mancher Arten des Hutzuckers beschäftigt. Er hat gefunden, dass sich in allen Sorten der Moscovade mehr oder weniger einer nicht krystallisitbaren zerfliesslichen Zuckerart befindet, welche, wenn Theile derselben in dem Hutzucker zurückbleiben, das Feuchtwerden des letztern veranlassen. Das völlige Abdecken mit Thonerde sei daher das einzige Mittel, diesem Uebel abzuhelfen. Wahrscheinlich ist also dieser Antheil des zerfliesslichen Zuckers in dem Rohrzucker von derselben Art, als der sich in manchen Wurzeln, z. B. in den Möhren findende, der zwar süss, aber nicht krystallisirbar ist.

3. Die aus dem *Lond. journ. of arts jan.* 1827 angezeigte Bereitung einer neuen weissen Farbe, für welche Duesbury ein Patent genommen hat, und welche in nichts anderem, als in einer Ausglühung und einem darauf folgenden

Mahlen und Waschen des Schwerspathes besteht, ist bei uns in Deutschland nichts Neues. Schon seit 30 Jahren konnte man dergleichen praeparirten Schwerspath von Suhl aus beziehen. Wenn aber Duesbury in diesem Praeparat ein Surrogat für Bleiweis liefern will, so ist das irrig; denn es deckt weder gehörig, noch trocknet es so gut wie Bleiweiss aus. Man bedient sich desselben daher bei uns auch nur hie und da um das Bleiweiss anstatt der Kreide mit demselben zu einer geringern Sorte zu bringen, oder mit andern Worten, um es zu verfälschen.

XII.

Notizen.

1) *Notiz über einige neue Hüttenprodukte.*

(Aus einem Schreiben des Hrn. Bergraths Zinken zu Mägdesprung.)

Bei der Beendigung der vorigen Hohofencampagne zu Mägdesprung hat sich wieder metallisches *Titan* und diejenige Form der reinen Kieselerde, welche unter dem Namen *Eisenamianth* bekannt ist, gefunden. Es leidet fast keinen Zweifel, dass letzterer ein Sublimat von Silicium sey, und sein Vorkommen in einem Conglomerate mit Titankrystallen bringt auf die Idee einer in diesem Falle Statt gefundenen analogen Bildung beider Aggregatzustände der vorgefundenen Metalle. Unter den Schlacken des ausgebrochenen Hohofens, welcher viel Spatheisenstein mit Zusatz von kiesel- und kalkerdigen Substanzen verschmolzen hat, fand ich mit blättrigem Bruche, von rosenrother Farbe, eine Masse, welche nach vorläufiger Prüfung eine Menge Mangan und Kieselerde enthält, die ich also für das Manganoxydulbisilicat halte, welches unter dem Namen *Rothbraunsteinerz* bekannt ist. Eine Analyse wird das Nähere darüber bestimmen, sobald sich in der Folge, wie ich nicht bezweifele, eine grössere Menge davon vorfindet.

Auf der Silberhütte bei Harzgerode fanden sich solche Krystalle von Werkblei zum Theil in rothes Bleioxyd umgewandelt, wie sie bei dem Roheisen und mehreren andern Metallen bekannt sind, und welche durch eine tannenbaumförmige Aneinanderreihung von kleinen Octaedern nach drei verschiedenen rechtwinklich sich schneidenden Axen gebildet werden.

Eine neue Form des Antimonoxydes, welche sich bei der Bereitung des Antimon crud. auf der Jost Christianszeche bei Wolfsberg gefunden und regelmässige Octaëder von Diamantglanz darstellt, möchte gleichfalls nicht ohne Interesse

sein. In der bekannten nadelförmigen Gestalt findet es sich auch in den Schlacken der oben erwähnten Silberhütte öfters.

2) *Milchprobe.*

Um die Verfälschung der Milch mit Mehl oder Stärke zu entdecken, bedient man sich nach dem Vorschlage des Hrn. Bacc. Möring zu Leipzig mit grösster Leichtigkeit des *Jod*, dessen Auflösung in Wasser oder Alkohol (*Jodtinktur* der Apotheken) man in die verdächtige Milch tröpfelt. Sie nimmt, wenn sie auf die vermuthliche Weise verfälscht war, sogleich die charakteristische blauschwarze Farbe der Jodstärke an, während reine Milch durch das Jod nur gelblich gefärbt wird.

3) *Spiritus pyroxylicus.*

Dieses interessante Nebenproduct der Holzverkohlung, welches dem Alkohol in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften so ausserordentlich nahe steht, hat, so viel bekannt ist, bei uns noch keine technische Anwendung gefunden. In Glasgow dagegen wird der Spiritus pyroxylicus jetzt von Turnbull and Ramsay im Grossen bereitet um statt des Alkohols in Lampen gebrannt zu werden. Thomson will in dem durch Behandlung desselben mit Königswasser erhaltenen Gasgemenge ein neues aus Chlor, Kohlenstoff und Wasserstoff bestehendes Gas entdeckt haben. (Annals of Philos. and Phil. Mag. Aug. 1827. u. Edinb. Journ. of Science no. 13.)

4) *Blauer Glasfluss mit Kupfer gefärbt.*

Bekanntlich besassen die Alten eine blaue Farbe, die, unserer Schmalte ähnlich, ein gepülvertes und nach damit angestellten Analysen durch Kupferoxyd gefärbtes Glas war. Die von Plinius und Vitruv angegebenen Bereitungsarten desselben führen nicht zum Zwecke und geben nur, wie die übrigen gewöhnlich angewendeten Methoden einen grünen Glasfluss. Ein Versuch, welchen der Herausgeber anstellte, jene Farbe der Alten zu bereiten, führte zu einem nicht un-

günstigen Resultate. Ein feingepülvertes grünes Kupferglas wurde, mit Salpeter gemengt, einer Hitze ausgesetzt, welche noch nicht zur völligen Schmelzung des Glaspulvers hinreichte, im Augenblicke, wo die Zusammensinterung anfing, verwandelte sich die vorher grüne Farbe des Gemenges in ein schönes Himmelblau, das aber bald wieder in Grün überging, wenn man die volkommene Schmelzung der Fritte abwartete. Die schaumige blaue Masse enthielt jedoch schon kein freies Alkali mehr, sie wurde von Säuren kaum angegriffen und gab in feines Pulver verwandelt, eine herrliche himmelblaue Farbe, deren Darstellung im Grossen gewiss lohnend sein würde. Einige Versuche in grösserem Maasstabe angestellt, würden wohl auch bald die Bedingungen der Entstehung des in höherer Hitze so vergänglichen schönen Blau erkennen lassen.

Intelligenzblatt.

(Der Herausgeber wird dieses monatlich dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* beizulegende **Intelligenzblatt** benutzen, um darin auf die neuesten Erscheinungen in der chemischen und namentlich practisch-chemischen Literatur, so weit sie ihm bekannt werden, aufmerksam zu machen.)

Grundriss der allgemeinen Hüttenkunde, zum Gebrauch bei Vorlesungen und zum Selbstunterrichte von *W. A. Lampadius*. Göttingen in der Dietrich'schen Buchhandlung 1827. gr. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.

Der geehrte Herr Verfasser giebt in dieser Schrift, welche das gereifte Resultat 32jähriger Erfahrungen ist, eine gedrängte Zusammenstellung der Hüttenmännischen Theorie und Praxis in ihrem ganzen Umfange, die um so mehr Bedürfniss war, als die grössere allgemeine Hüttenkunde des Hrn. Verfassers ihres bedeutenden Umfanges wegen, nicht allgemein zugänglich sein kann. Dass das vorliegende Werk aber durchaus nicht ein blosser Auszug jenes grösseren ist, sondern dass darin die neuesten Forschungen gewissenhaft benutzt sind, ja dass sogar die Anwendung der Materien, wo es dem Hrn. Verfasser nöthig schien, verändert worden ist, zeigt schon ein flüchtiger Anblick desselben.

Handbuch der Eisenhüttenkunde zon Dr. *C. I. B. Karsten*. 1 — 3r Theil (4r Rest). Berlin bei Laue 1827. gr. 8. 11 Rthlr. 18 Gr.

Eine vollständige Umarbeitung dieses rühmlichst bekannten Werkes, die mit der ersten vergriffenen Auflage fast nichts, als die Anordnung der Materie gemein hat, in der speciellen Ausführung aber als ein ganz neues Werk zu betrachten ist. Die grössere Vollständigkeit der neuen Auflage machte auch einen grösseren Umfang des Werkes nöthig, das nunmehr in 4 statt früher in zwei Bänden erscheint. Als wesentlicher Vorzug der neuen vor der frühren Auflage ist auch die Hinzufügung der nöthigen Kupfer zu betrachten. Der erste Band handelt von den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Eisens; der zweite von den Eisenerzen,

von den Brennmaterialien und von den Gebläsen; der dritte von der Roheisenerzeugung und vom Giessbetrieb und der vierte noch nicht erschienene wird die Stabeisenbereitung und die Stahlfabrikation abhandeln. Diese Einrichtung ist vorzüglich deshalb als zweckmässig hervorzuheben, weil der Verleger sich entschlossen hat, die Bände auch einzeln abzulassen, um Käufern, deren specielles Interesse nur auf einen Theil der Eisenhüttenkunde gerichtet ist, die Anschaffung zu erleichtern.

Anfangsgründe des chemischen Theils der Naturwissenschaft von *P. T. Meissner.* Fünften Bandes erste Abtheilung. Chemie der näheren Bestandtheile organischer Reste. (Azotfreie org. Substanzen). Wien bei Carl Gerold 1827. 4 Rthlr.

auch unter dem Titel:

Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie zum Selbstunterrichte und zur Grundlage seiner ordentlichen und ausserordentlichen Vorlesungen entworfen von *Meissner.*

Fortsetzung des umfassenden und längst als trefflich und vollständig bekannten Werkes, zu dessen baldiger Vollendung sich die Hoffnung mehrt.

Chemische Manipulation oder Anleitung für angehende Chemiker zu dem eigentlich Praktischen der sichern Ausführung chemischer Arbeiten und Experimente von *Mich. Faraday* etc. Aus dem Englischen. Erste Lieferung. Bog. 1 — 15 und Abbildungen Taf. 1. 2. 3. Weimar im Verlage des Landes-Industrie-Comptoir's 1827.

Erste, schnell bearbeitete, Abtheilung einer in 3 Lieferungen erscheinenden Uebersetzung von Faraday's unter dem Titel *Chemical Manipulation* erschienener *chemischer Experimentirkunst.*

Literarischer Anzeiger.

I.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *I. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

In meinem Verlage ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Annalen der Physik. Herausgegeben von Dr. *L. W. Gilbert.* 1799 — 1808. 1 — 30r Band. gr. 8. 30 Rthlr. *netto.*

(*NB.* Jahrg. 1799 — 1808 ist eigentlich Verlag der *Rengerschen Verlagshandlung* in Halle.)

Annalen der Physik. Neue Folge. Jahrgang 1809 bis 1818. 31 — 60r Band. gr. 8. 46 Rthlr. 12 Gr. *netto.*

(*NB.* Jahrg. 1817 und 1818 oder Band 55. 56. 57. 58. 59. 60. fehlt, und deducire ich dieselben an der neuen Folge mit 10 Rthlr *netto.*)

— *der Physik und der physikalischen Chemie.* Herausgegeben von Dr. *L. W. Gilbert.* Jahrg. 1819 bis 1824. 4s Heft. 61r — 76r Band. gr. 8. 29 Rthlr. 12 Gr. *netto.*

(*NB.* Ganz complete Suiten von 1 — 76r Band nebst Generalregister sind vorräthig und kosten 109 Rthlr. *netto.*)

— *der Physik und Chemie.* Herausgegeben zu Berlin von *J. C. Poggendorff.* Jahrg. 1824. 5s bis 12s Heft. 1r 2r Bd. (Der ganzen Folge 77r 78r Band.) gr. 8. 4 Rthlr. *netto.*

— — d° — — Jahrg. 1825. 1826. à 12 Hefte. 3r 4r 5r 6r 7r 8r Band. (Der ganzen Folge 79r 80r 81r 82r 83r 84r Band.) gr. 8. 12 Rthlr. *netto.*

— — d° — — Jahrgang 1827. à 12 Hefte. 9r 10r 11r Band. (Der ganzen Folge 85r 86r 87r Band.) kostet nach erweitertem Plane, worüber ich mich auf die dem 1ten Hefte angedruckte Anzeige beziehe. 9 Rthlr. 8 Gr.

Vollständiges und systematisch geordnetes

Sach- und Namen-Register

zu den 76 Bänden der vom Prof. Dr. *L. W. Gilbert*

vom Jahre 1799 bis 1824 herausgegebenen

Annalen der Physik

und der

physikalischen Chemie

angefertigt von

Dr. *H. Müller* in Breslau.

gr. 8. 4 Rthlr.

Um das Aufsuchen der in 67 Bänden zerstreuten Aufsätze zu erleichtern, den grossen Reichthum älterer und neuerer Thatsachen und Beobachtungen zur Belehrung und Nachweisung aufzu-

stellen, und ein schnelles Auffinden alles Verhandelten möglich zu machen, übernahm der Herr Verfasser diese Arbeit und gab ihr durch die möglichste Genauigkeit und Vollständigkeit in der systematischen Art, wie *Gilbert* früher selbst seine Register zu bearbeiten pflegte, die beste Empfehlung. Wie nun dieser Registerband den Besitzern der *Gilbertschen* Annalen zu ihrem Gebrauche unentbehrlich ist, wird er gewiss auch jedem andern sie nicht besitzenden Naturforscher höchst willkommen sein, da in ihm die Hauptresultate aller seit 1799 im Gebiete der Physik, physikalischen Chemie und aller mit ihnen zunächst in Verbindung stehenden Wissenschaften angestellten, von *Gilbert* aufs sorgfältigste gesammelten und mit den älteren Erfahrungen verglichenen Forschungen angeführt sind, und er mithin eine Totalübersicht der seit 26 Jahren in diesen Wissenschaften gemachten Fortschritte und ihres Zustandes im Jahre 1824 darbietet. Denen aber, die nicht alle 76 Bände der Annalen besitzen, möchte er um so nöthiger werden, als sie nun sogleich diejenigen Abhandlungen bezeichnet finden, die irgend einen Gegenstand von Wichtigkeit betreffen, und sich daher leicht, da in Deutschland wie im Auslande die *Gilbertschen* Annalen in zahlreichen Exemplaren vorhanden sind, ohne Beschwerde das verschaffen können, was ihnen gerade dient. Mehr als blosse Angaben aber leistet dieses Registers, da es in zweckmässiger Zusammenstellung auch sogleich über den Inhalt jedes einzelnen Aufsatzes und die Bestätigung oder Widerlegung desselben ausreichende Rechenschaft giebt.

S. E. a Bridel-Brideri

BRYOLOGIA UNIVERSA

seu systematica ad novam methodum dispositio, historia et descriptio omnium muscorum frondosorum hucusque cognitorum cum synonimia ex auctoribus probatissimis. 2 Vol. 114 enggedruckte Bogen cum Tab. XIII. aeneis. 8. maj. Druckp. 10 Rthlr., Velindruckp. 11 Rthlr., Schrbp. 12 Rthlr., Schweizer-Velinp. 14 Rthlr.

Ein Werk, für dessen ausgezeichneten Werth schon der Name des der gelehrten Welt und insbesondere dem botanischen Publicum rühmlichst bekannten Hrn. Verfassers Bürgschaft leistet, hat so eben die Presse verlassen und wird den Freunden der Botanik hiermit übergeben. Der überaus grosse Reichthum der Stoffe ist Ursache, dass der würdige Verfasser sich genöthigt sah, den früher auf circa 65 Bogen berechneten Umfang dieser Frucht seiner, eine lange Reihe von Jahren mit rastlosem Eifer und warmer Liebe für die Sache gepflogenen, Arbeit um reichlich zwei Drittheile mehr zu erweitern. Es hat dadurch dieses Werk unbedingt den Vorzug höchst möglichster Vollständigkeit vor allen bis jetzt erschienenen ähnlichen Werken des In- und Auslandes, und können sowohl die eignen Untersuchungen als auch die fleissigste Benutzung aller literarischen Hülfsmittel nicht anders, als höchst verdienstlich anerkannt werden. Das auf das sorgfältigste bearbeitete *Register*

erleichtert den Gebrauch ungemein, und die sauber ausgeführten zum Theil colorirten, *synoptisch* geordneten Kupfertafeln gereichen demselben zur wahren Zierde. Der Preis ist möglichst billig gestellt worden.

O. L. Erdmann

populäre Darstellung der neueren Chemie, mit Berücksichtigung ihrer technischen Anwendung.

gr. 8. 2 Rthlr. 9 Gr.

Zu keiner Zeit ist wohl das Bedürfniss sich mit den wichtigsten Forschungen im Gebiete der Naturkunde vertraut zu machen, allgemeiner von allen Gebildeten gefühlt worden als eben jetzt. Darum glaubt der Verfasser obiger Schrift einem wahren Bedürfnisse wenigstens einigermassen abzuhelfen, indem er das System der heutigen Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung dieser Wissenschaft auf das Leben in möglichst entsprechender Form, jedem Gebildeten verstandlich darzustellen suchte. Klare Entwickelung der Hauptlehren, immer vom Einfachsten ausgehend, mit beständiger Hinweisung auf Versuche, zu deren Anstellung Anleitung gegeben wird, war das Hauptziel des Verf., deshalb durfte er auch nur da sich tiefer auf Einzelnheiten einlassen, wo sie zum Verständniss einer ganzen Lehre nöthig waren, oder wo sie interessante und wichtige Anwendungen erlaubten, über den wichtigste sogar ausführlicher Aufschluss nicht vermisst werden wird. Dass aber keine der wichtigeren Thatsachen fehlt, das darf der Verf. versichern und in sofern möchte diese Schrift nicht nur zur Selbstbelehrung, sondern auch zum Gebrauche bei Vorlesungen zu empfehlen sein, wenn auch der Lehrer bei dem mündlichen Vortrage eine veränderte Anordnung der Gegenstände befolgen sollte.

Der Leichnam des Menschen
in seinen physischen Verwandlungen
nach
Versuchen und Beobachtungen
dargestellt von
Dr. *E. W. Güntz.*

1r Theil. Der Leichnam des Neugebornen.

Mit 2 illum. Kupfertaf. gr. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.

Je unvollkommener bis jetzt das Feld bearbeitet wurde, dessen gründlicherer Kultur der gelehrte Verfasser sich hingab, je emsiger er forschte und je interessantere Resultate seine Bemühungen lohnten, desto mehr wird das ärztliche Publicum und insonderheit die Staatsärzte ihm die Bekanntmachung seiner Beobachtun-

gen Dank wissen. Nach Rückkehr von seiner kürzlich angetretenen wissenschaftlichen Reise darf die Fortsetzung seiner Forschungen, und somit noch weitere Aufklärung über grosse Dunkelheiten in der organischen Chemie etc. bestimmt erwartet werden.

XIII.

Ueber die Anwendung des Wasserglases des Hrn. Hofr. Fuchs als Sicherungsmittel gegen Feuersgefahr.

Vom

B. C. R. Professor Lampadius zu Freiberg.

Bekanntlich hat Hr. Hofrath Fuchs in München eine Mischung aus Kiesel und Kali unter dem Namen: *Wasserglas**), als Sicherungsmittel gegen die Leichtentzündlichkeit des Holzes und anderer brennbarer Stoffe vorgeschlagen und zum Theil bei der Erbauung des neuen Theaters in München in Anwendung gebracht. Bei meiner letztern Anwesenheit in München war ich begierig, die Art der Anwendung dieses neuen Feuersicherungsmittels näher kennen zu lernen, und fand, dass wirklich das sämmtliche Holz- und Balkenwerk der Scene bis unter das Dach mit dieser Wasserglasauflösung mit etwas gelber Eisenfarbe vermengt, dreimal aufgetragen, bedeckt war. Das Holz des Gebälkes mochte zum Theil ziemlich frisch verbauet sein, und hatte häufige Spalten, in welchen sich das Holz frei zeigte. Ich rieth dem Hausmeister diese Fugen mit kieselreichem Mörtel ausfüllen zu lassen. Der Wasserglasanstrich hielt übrigens gut, und ich fand nirgends Stellen, wo er abgebröckelt und rissig erschienen wäre. So weit wäre denn wohl das Holzwerk der Scene gegen einen leichten ersten Angriff der Flamme geschützt; allein da weder Vorhänge, noch Coulissen, noch sonstige brennbare Stoffe der Scenerei mit irgend einer feuerabhaltenden Materie imprägnirt waren; so würde dennoch das Feuer bald um sich greifen und das Holzwerk so stark erhitzen, dass das entstehende Kohlenwasserstoffgas die feuersichere Rinde des Balkenwerks sprengen und in Flamme ausbrechen würde.

*) S. Kastner's Archiv für Naturlehre. B. 5. H. 4. woselbst sich die Beschreibung der Zubereitung des Wasserglases findet.

Man sollte mithin zu mehrerer Sicherung der leicht entzündlichen Gebilde von Zeugen, Pappe u. dergl., dieselben vor ihrem Bemahlen oder Anstreichen ebenfalls mit Wasserglasauflösung, oder mit denen von Gay-Lussac (s. annales des chimie. Octobr. 1821) vorgeschlagenen Mitteln, als: Auflösungen von gleichen Theilen Salmiak und phosphorsaurem Ammoniak, oder von Borax und Salmiak zu gleichen Theilen, oder mit saurem phosphorsauren Kalke durchdringen und sodann trocknen lassen. Schon die gemeine Alaunauflösung in Wasser leistet so gute Dienste, dass z. B. in dieselbe eingetauchter und wieder getrockneter Flachs nur glimmt, niemals aber mit heller Flamme brennt. Will man dabei auch auf Sicherung des Holzwerkes der Logen und untern Sitze Rücksicht nehmen, so darf man nur auf folgende Weise nach meiner Methode das Holz mit einem Steinanstrich zu decken, verfahren. Man nehme *gleiche Maastheile* saure *Käsemasse*, (Quarck) steifen gelöschten *Kalk* aus der Kalkgrube und *ganz feinen Sand* oder noch besser Quarzmehl, wie dasselbe auf Glashütten und Porzellanfabriken bereitet wird, und lasse diese Theile in einer grossen flachen eisernen Reibschaale gut durcheinander arbeiten, und hierauf mit 1 $\frac{1}{2}$ Maastheilen Wasser verdünnen. Zur Fortschaffung aller noch etwa vorhandenen gröbern Theile wird die etwas consistente Flüssigkeit durch ein Haarsieb gerührt. Sie gleicht nun einem dicken Milchrahm, und wird mit einem Pinsel auf das Holzwerk getragen. Sie trocknet leicht und bald ohne die geringsten Risse zu bekommen. Ein dreimaliger Anstrich eignet sich dazu, Holzwerk ziemlich lange gegen Entzündung zu schützen. Dieser Anstrich kann überdies mit dem grössesten Theile der Metallfarben versetzt und auch zum Verzieren und Anstreichen gebraucht werden. Rahmenwerk in den Fenstern, Treppengeländer, Thüren u. dgl. m. können auf diese Weise bedeckt werden, und ist dieser Anstrich 1) wohlfeil; 2) gegen Entzündung schützend; 3) das Holz gegen Nässe und Fäulniss bewahrend und 4) kann derselbe fein bearbeitet, wie Oel- und Wasserfarbe zu geschmackvollen Verzierungen dienen.

XIV.

Ueber den Gebrauch des Schwefelalkohols zur Bereitung von Firnissen und Kütten.

Vom
B. C. R. Professor W. A. Lampadius in Freiberg.

Nachdem ich so glücklich gewesen bin, den Schwefelalkohol (Schwefelkohlenstoff) als äusserliches und innerliches Arzneimittel in der Arzneikunde einzuführen, will ich nun den Weg bahnen, um denselben für die Folge bei dem Lackiren und zu der Küttbereitung in Anwendung zu bringen. Auf meine Veranlassung stellt seit einem Jahre Hr. Prof. Reichard zu Döhlen bei Dresdem dieses Product im Grossen käuflich dar. Indessen ist der Preis des Präparats zu 7 Rthlr. das Pfund noch zu hoch, *) als dass man einen ausgebreiteten Gebrauch desselben in der Lackirkunst erwarten dürfte. Da man aber hoffen darf, dass der Schwefelalkohol in der Folge zu geringeren Preisen darstellbar sein wird, so will ich vorläufig meine Erfahrungen über dessen auflösende Kraft auf mehrere Harze mittheilen.

1) *Zubereitung einiger Firnissextracte.*

a) *Bernsteinfirnissextract.*

Den rohen natürlichen Bernstein löst der Schwefelalkohol nicht auf, sondern er erweicht ihn blos und zieht aus dem feingepülverten 10 p. C. eines ganz weissen Harzes aus. Die rückbleibende aufgeschwollene Masse giebt sodann mit Wasser ausgekocht, Bernsteinsäure. Den für sich allein, oder mit einem Zusatze von etwas Mastix und venetianischen Terpentin, schnell eingeschmolzenen Bernstein löset er kräf-

*) Man würde sich um die wohlfeile Bereitung dieses Produktes sehr verdient machen, wenn man Hrn. Prof. Reichard anzeigen könnte, wo sich Leberkies, besonders das verkieseте Holz der Steinkohlenformation, in gehöriger Menge zum Verkauf einfände.

tig und 1½ Mal seines Gewichtes sehr leicht auf. Man darf dieses Harz nur gröblich zerstossen, in eine jedesmal zu verschliessende Flasche, zur Hälfte mit Schwefelalkohol gefüllt, nach und nach ohne die geringste weitere Erwärmung eintragen, und den Inhalt zuweilen umschütteln. Wenn die Auflösung — wir können sie *Bernsteinextract* nennen — die Consistenz eines dünnen Syrups angenommen hat, so findet man in 10 Theilen derselben 16 Theile Harz aufgelöst.

Dieses Extract ist von gelbbrauner Farbe und dünn aufgestrichen gelb und durchsichtig. Es verbindet sich mit jeder beliebigen Menge von Terpentin- und Leinöl. 2 Theile dieses Extractes mit eben so viel hellem gutem Leinölfirniss und 3 bis 4 Theilen Terpentinöl verdünnt, geben einen schnell trocknenden guten Bernsteinfirniss. Verdünnt man dieses Extract mit noch eben so viel oder etwas mehr Schwefelalkohol, so erhält man einen Firniss, der, welches in einigen Fällen angenehm sein kann, während des Anstreichens schon austrocknet.

Unverdünnt dient dieses Extract als ein vortrefflicher *Schnell-Kütt.* Will man z. B. eine Glasröhre in eine andere, oder sonst etwas kütten und verschliessen, so darf man nur von dem Extracte etwas mit einem Pinsel in die Fugen streichen, und dann wird der Kütt unter den Händen trocken. Bei meinem chemischen Experimentiren habe ich stets von solchem Extracte etwas bei der Hand, um bei Gasentbindungen u. dgl. m. Gebrauch davon zu machen.

b) *Mastixextract.*

Dieses wird ganz auf ähnliche Weise als das Bernsteinextract bereitet; nur mit dem Unterschiede, dass man den Mastix nicht vor der Auflösung zu schmelzen braucht. Gleich nach der Auflösung ist dieses Extract, vermöge einer geringen Menge zurückgebliebenen Gummi's etwas weisslicht trübe, klärt sich aber in einigen Tagen völlig bis zum wasserhellen. Auch mit diesem Extracte kann man kütten, und dasselbe beliebig mit Terpentinöl verdünnen, auch das verdünnte Extract — den Firniss — mit Pflanzenfarben durchsichtig färben.

2) *Bearbeitung des Federharzes (Caoutchoucks).*

Auf das Federharz äussert der Schwefelalkohol eine zuerst stark erweichende und sodann völlig auflösende Kraft. Trägt man einen Theil zerstücktes Federharz in 4 Theile Schwefelalkohol ein, so nimmt dasselbe in kurzer Zeit stark an Volumen zu, verliert dabei seine schwarzbraune Farbe und wird durchscheinend und gallertartig. Giesst man nun eine grössere Menge Schwefelalkohol hinzu und schüttelt das Gemenge öfterer und stark, so geht das Ganze nach einigen Tagen in den Zustand einer milchigten Flüssigkeit über. Lässt man diese freiwillig, d. i. ohne künstliche Wärme verdunsten, so bleibt das Federharz *farbenlos, durchsichtig* und völlig elastisch zurück.

Da aber das Federharz bis zu diesem Zustande einer noch etwas dicken Flüssigkeit gegen 20 Theile Schwefelalkohol bedarf, so zerrieb ich das blos durch 4 Theile Schwefelalkohol aufgeweichte Harz schnell mit dem Zusatze von etwas Terpentinöl, und konnte es dadurch leicht in letzterm auflösen und mit einer grösseren Menge desselben beliebig verdünnen. Mit jeder dieser beiden Arten der Federharzauflösung konnte ich Papier, Seide, Leinwand u. dgl. sehr gut bestreichen, und nach der Austrocknung zeigten sich die mit der Solution durchdrungenen Stoffe völlig wasserdicht. Auch gelang es mir Seidenzeug auf folgende Weise völlig biegsam und wasserdicht darzustellen. 1 Theil durch 4 Theile Schwefelalkohol aufgequollenes Federharz wurde durch 8 Theile Terpentinöl verdünnt, und dieser Lösung wurde ein halber Theil Bernsteinextract zugesetzt. Der dadurch entstandene Firniss wurde mit einer feinen Bürste in das auf einer Kupferplatte ausgebreitete Seidenzeug eingerieben. Nachdem das so bereitete Stück Zeug 2 Tage lang auf einem luftigen Boden gehängt hatte, verlor es allen Geruch und verhielt sich ganz biegsam und völlig wasserdicht.

Auch auf andere Harze äussert der Schwefelalkohol eine zum Theil völlig, zum Theil nur partiell wirkende auflösende Kraft, und wir dürfen nach allem diesem einer Anwendung dieses merkwürdigen Körpers in der Technik entgegen sehen.

XV.

Ueber einen farblosen Lackfirniss.

Von Robert Hare.

Aus Gill's technological repository Nov. 1827. p. 303 übersetzt vom Herausgeber.

Es war immer ein Wunsch der Künstler den Schelllack farblos machen zu können, da er, mit Ausnahme seiner dunklen Farbe alle wesentliche Erfordernisse zu einem guten Weingeistfirniss in höherem Grade besitzt, als irgend ein anderes Harz. Ein Preis, bestehend in einer goldnen Medaille oder dreissig Guineen wurde schon längst von der Gesellschaft zur Aufmunterung der Künste, Manufakturen und des Handels in London auf die Erfindung eines Schellack- oder Körnerlack-Firnisses gesetzt, welcher eben so hart und in den Künsten eben so anwendbar als der bisher aus diesen Substanzen bereitete, dagegen aber von seinem färbenden Stoffe befreit wäre. Dieses Ziel wird vollkommen erreicht durch das von Dr. Hare angegebene Verfahren, welches in keiner andern ausser in ökonomischer Beziehung noch etwas zu wünschen übrig lässt. Wenn das oxydirt-salzsaure Kali im Grossen bereitet werden sollte, so würden sich die Fabrikation dieses Salzes und das Bleichen des Harzes mit Vortheil verbinden lassen.

Verfahren beim Bleichen des Schelllack oder Körnerlack.

Man löse in einem eisernen Kessel 1 Theil Perlasche in etwa 8 Theilen Wasser auf, thue 1 Theil Schelllack oder Körnerlack hinzu und erhitze das Ganze zum Sieden. Wenn der Schelllack aufgelöst ist, lasse man die Auflösung erkalten und sättige sie mit Chlor bis aller Lack gefällt ist.

Der Niederschlag ist weiss, seine Farbe verdunkelt sich aber beim Waschen und Festwerden; in Alkohol aufgelöst

giebt der so gebleichte Lack einen Firniss, welcher so farblos als irgend ein Copalfirniss ist.

Das Chlor kann man durch genaues Mengen von 8 Theilen Kochsalz und 3 Theilen gepülverten schwarzen Manganoxyd (Braunstein) darstellen, auf welche man in einer Retorte eine erkaltete Mischung von 4 Theilen Schwefelsäure mit gleichviel Wasser giesst und dann die Operation durch gelinde Wärme beschleunigt. Wird die Mischung ohne die Schwefelsäure gemacht und diese in kleinen Antheilen zugefügt, so wird die dadurch erzeugte Hitze hinreichend sein, das Gas ohne Hülfe äusserer Wärme zu entwickeln. Vom Halse der Retorte führt man ein Rohr in die Auflösung des Harzes, um diese mit dem Gas zu sättigen und den Lack zu fällen.

(In einer Anmerkung bemerkt der Herausgeber des *Techn. Repository*, dass Hr. George Field von Isleworth der *Society of arts* ein ähnliches Verfahren vorlegte, welches im nächsten Bande der Verhandlungen dieser Gesellschaft zugleich mit einem andern Verfahren zur Entfärbung des Schelllack, ohne Anwendung des Chlor, das von einem Assistenten der *Apothecaries Hall* erfunden worden ist, erscheinen soll.)

XVI.

Untersuchung des chinesischen Firnisses.

Von **Macaire-Prinsep.**

Aus der Bibliotheque universelle T. 35. p. 204 im Auszuge übersetzt vom Herausgeber.

Der chinesische Firniss ist ein Naturprodukt, dessen sich die Chinesen schon seit den ältesten Zeiten zum Ueberziehen ihrer Geräthe bedienen, wozu er sich so vortrefflich eignet, dass er von keinem künstlich dargestellten Firniss übertroffen wird. Ueber seinen Ursprung weiss man mit Bestimmtheit kaum mehr, als dass er das Produkt eines Baumes ist, welchen die Chinesen *Tsi-chu* oder *Firnissbaum* nennen. Loureiro, der diesen Baum kennen zu lernen Gelegenheit hatte, beschreibt ihn unter dem Namen *Augia sinensis* und giebt als sein Vaterland Cochinchina, China und das Königreich Siam an. Um den Firniss daraus zu erhalten, verletzt man die Rinde, worauf er in Gestalt eines harzigen sehr klebrigen Saftes ausfliesst. Nach der Beschreibung, welche L. von dem Firnissbaume giebt, lässt er sich keiner der bekannten Pflanzenfamilien anreihen. Lamark hält den Firnissbaum für *Terminalia vernix*, einen Baum aus der Famimie der Myrobalanen, welcher ebenfalls einen harzigen Saft ausfliessen lässt. Die Beschreibung dieses letzteren passt aber auf den chinesischen Firniss nicht, welchen Lamark mit dem japanischen Firniss zu verwechseln scheint, der von *Rhus vernix* herrührt, und dem chinesischen Firniss lange nicht gleich kommt.

Perrotet brachte im Jahre 1823 eine Probe des berühmten chinesischen Firnisses von einer Reise um die Welt mit zurück und übergab sie den Prof. De Candolle, der eine zur Untersuchung hinreichende Menge desselben dem Verfasser dieser Abhandlung überliess.

Der chinesische Firniss besitzt eine bräunlichgelbe Farbe, einen eigenthümlichen aromatischen Geruch, einen starken etwas adstringirenden und lange im Schlunde zurückbleibenden Geschmack, welcher dem des Mecca- oder Copaivabalsams ähnelt, er hat eine zähe Consistenz wie dicker Terpenthin. Wird er auf einem Körper ausgestrichen, so bildet er einen gleichförmigen glänzenden und leicht trocknenden Firniss mit schön glatter Oberfläche. Er vereinigt sich sehr gut mit eingemengten Farben, z. B. mit Mennige, Zinnober, Russ und bildet damit schöne farbige Firnisse, die sich beim Trocknen nicht abblättern. Um zu sehen in wiefern sich Terpentin und Copaivabalsam, deren physikalische und chemische Eigenschaften, von denen des chinesischen Firnisses so wenig abweichen, in dieser Hinsicht anders verhalten würden, brachte ich sie mit Farben zusammen, die sich darin ebenfalls sehr gut vertheilten, wird dieser Firniss aber zum Ueberstreichen angewendet, so trocknet er niemals aus und selbst, nachdem er drei Monate der Luft ausgesetzt war, nahm er noch Eindrücke des Fingers an, mit welchem man ihn berührte, so dass er sich also zur Anwendung durchaus nicht eignet.

Bringt man den chinesischen Firniss in ein Gefäss mit destillirtem Wasser, so breitet er sich an der Oberfläche desselben, als eine gelbliche Schicht aus, welche nach und nach Wasser in sich aufnimmt und dadurch vollkommen weiss und durchsichtig wird, ein Verhalten, welches bekanntlich auch gewisse Mineralkörper zeigen. Der Terpenthin besitzt diese Eigenschaft nicht und der Copaivabalsam nur in einem geringeren Grade. Giesst man den Firniss ab, so wird er undurchsichtig und nimmt bald wieder seine vorige gelbe Farbe an, indem das aufgenommene Wasser daraus verdunstet. Das Wasser nimmt einen schwach bitteren Geschmack davon an.

In Alkohol löst sich der Firniss in der Kälte nur langsam auf, schneller erfolgt die Auflösung in der Wärme. Wasser schlägt daraus in grosser Menge ein weisses Harz nieder. Eben so löst er sich in Aether und in Terpenthinöl in der Kälte auf.

Mit siedendem Wasser behandelt, wird der Firniss weiss und gleicht geronnener Milch, dabei entwickelt sich der eigenthümliche Geruch des Firnisses und nach längerem Sieden bleibt ein weisses festes und in der Kälte brüchiges Harz zurück, das sich in siedendem Wasser erweicht und schmilzt und in Alkohol in jedem Verhältnisse auflöslich ist; Wasser schlägt es aus der Auflösung als ein weisses in Terpenthinöl, in kaustischem Kali u. s. w. auflösliches Pulver nieder. Wird es in einer Röhre bei allmählig verstärktem Feuer erhitzt, so entweicht daraus viel darin vorhandenes Wasser, das sich sauer verhält, und wie wir sogleich sehen werden, Benzoësäure enthält. Das von eingesogenem Wasser befreiete Harz bleibt durchsichtig und mit gelber Farbe zurück, in der Kälte ist es trocken und brüchig, in der Hitze erweicht es sich und schmilzt, bei verstärkter Hitze sublimiren sich daraus weisse nadelförmige, seidenartige und biegsame Krystalle von Benzoësäure. Bald darauf entbindet sich sehr saures Wasser (Essigsäure) das Harz schwärzt sich und die Zersetzung desselben beginnt.

Untersucht man das Wasser, in welchem das Harz ausgekocht wurde, so findet man, dass es Lackmus röthet und einen schwachsauren Geschmack besitzt. Beim Abdampfen hinterlässt es einen leichten in Alkohol auflöslichen Rückstand, welcher durch Wasser aus der Auflösung zum Theil gefällt zu werden scheint. Wird diese Säure mit Ammoniak gesättigt, so verhält sie sich gegen die Reagentien wie Benzoësäure, die also durch blosses Sieden mit Wasser dem Firniss entzogen werden kann. Dieses Verhalten ist jedoch dem Firniss nicht ausschliesslich eigen, denn auch Benzoë und Meccabalsam ertheilen dem Wasser, mit welchem sie gekocht werden, saure Eigenschaft, die von abgetretener Benzoësäure herrührt. Da von italienischen Chemikern die Anwesenheit von Bernsteinsäure in den Terpenthinarten nachgewiesen worden ist, und diese Säure ebenfalls in dem Firniss vorhanden sein konnte, so blieb noch zu untersuchen, ob jene Säure wirklich blos Benzoësäure war. Bernsteinsäure und Benzoësäure sind sich aber so ähnlich, dass es fast unmöglich ist,

die bis jetzt angewandten Methoden sie von einander
terscheiden. Beide Säuren schmelzen in der Wärme
verflüchtigen sich mit Hinterlassung eines leichten kohli-
Rückstandes, worauf sich beide in Gestalt weisser, sei-
tiger und biegsamer Krystalle darstellen. Die rück-
ich ihrer Anwendung in der analytischen Chemie so be-
enswerthe Eigenschaft der bernsteinsauren Salze das Ei-
nit gelbbrauner Farbe niederzuschlagen, mit dem Mangan
ein auflösliches Salz zu bilden, kommt auch den benzoë-
n Salzen zu. Auf gleiche Weise fällen sie die Blei-
r- und Zinn-, nicht aber die Antimonsalze. Beide zeich-
sich endlich vor allen übrigen vegetabilischen Säuren da-
h aus, dass sie sich, ohne eine Zersetzung zu erleiden,
lpetersäure auflösen und aus dieser Auflösung durch Ab-
fen wieder gewonnen werden können.

Indessen gelang es mir doch bei Aufsuchung eines Unter-
dungsmittels für beide zwei Umstände aufzufinden, in
n sich Bernsteinsäure und Benzoësäure verschieden zu
alten scheinen. Eine vollkommen neutrale Auflösung des
oësauren Ammoniaks giebt nämlich mit den Kupfersalzen
n blassbläulich-aschfarbenen und pulvrigen Niederschlag,
rend benzoësaures Ammoniak einen häufigen, geronnenen
erschlag von schöngrüner Farbe liefert. Die beiden
en für sich angewandt fällen die Kupferauflösungen nicht.
den Kobaltsalzen giebt das benzoësaure Ammoniak einen
gen flockigen Niederschlag von röthlichweisser Farbe,
bernsteinsaure Ammoniak dagegen trübt kaum die Flüs-
it und nur erst nach einigen Tagen sieht man einen
n merklichen rosenrothen Niederschlag sich bilden. Mit
e dieser beiden Reagentien erkannte ich, dass die dem
as entzogene Säure sich blos wie Benzoësäure verhielt.
sie in Salpetersäure aufgelöst und die Auflösung wieder
dampft worden war, zeigte sich ausser der unzersetzt
iebenen Benzoësäure auch noch eine Spur von Kleesäure
derselben, die wahrscheinlich von einem geringen An-
e Gummi herrührte, welches die Benzoësäure begleitete
den Alkohol, in welchem diese aufgelöst wurde, trübte,

die Menge desselben war jedoch zu geringe, um abgeschieden werden zu können.

Wird der chinesische Firniss mit Wasser in einer Retorte destillirt, so geht ein durchsichtiges weisses ätherisches Oel über, das auf Wasser schwimmt und den starken Geruch des Firnisses selbst, so wie einen sehr scharfen und lange anhaltenden Geschmack besitzt. Es zeigt übrigens alle Eigenschaften der wesentlichen Oele ohne durch besondere Eigenthümlichkeiten sich auszuzeichnen.

Wird es mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, so entwickelt sich der scharfe Geruch des Firnisses, es bildet sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ein weisses schillerndes Häutchen und das Gefäss erscheint am Rande schön blutroth oder bläulich-purpurroth gefärbt. Diese Farbe verändert sich nicht, wenn man das Gefäss vom Feuer entfernt, die Flüssigkeit selbst färbt sich indessen nicht. Durch Waschen mit Wasser wird sie ebenfalls nicht verändert, das Gefäss bleibt mit einer schön purpurrothen Haut überzogen, die man in Blättchen abnehmen kann. Diese Substanz ist trocken, geschmacklos, in der Kälte auflöslich in Terpenthinöl, dem sie eine gelbe Farbe ertheilt, unauflöslich aber in kaustischem Kali. In Alkohol und Aether nimmt sie anfangs eine braune Farbe an, nach und nach aber entfärbt sie sich vollkommen und es bleiben grauliche Flocken zurück, die sich nach und nach auflösen. Durch Zusatz von einigen Tropfen Wasser wird der Alkohol beträchtlich sauer. In freiem Feuer erhitzt erweicht sich die purpurfarbene Substanz und schmilzt, ihre Farbe wird anfangs lebhafter, bald aber schwärzt sie sich und röthet dann stark Lackmus. In destillirtem Wasser bis zum Siedepunkte erhitzt entfärbt sich die purpurfarbene Substanz ohne dem Wasser eine Färbung zu ertheilen. Dieses wird sauer und lackmusröthend, und der Rückstand löst sich bei der gelindesten Wärme vollständig in Alkohol auf. Wasser macht die Auflösung milchig und dieser Rückstand scheint überhaupt nur ein wenig oder gar nicht verändertes Harz zu sein. Die Flüssigkeit schien eine kleine Menge Säure zu enthalten, die mit Kali gesättigt, abgedampft und stark er-

st einen Geruch nach schwefliger Säure entwickelte, eine
genschaft, die der Unterschwefelsäure zukommt, der Rück-
nd war schwefelsaures Kali.

Die purpurfarbene Substanz scheint hiernach eine Ver-
ndung des Harzes mit in ihrer Grundmischung veränderter
hwefelsäure und folglich nur eine Abänderung des künst-
chen Gerbstoffes zu sein. Diess liess mich glauben, dass
r künstliche Gerbstoff, durch Einwirkung von Schwefel-
ure auf Harz gewonnen, ähnliche Resultate geben würde.
der That als Schwefelsäure, die mit dem Doppelten ih-
s Gewichts Wasser verdünnt war, mit gepülverten Colopho-
um gemengt wurde, färbte sich die Flüssigkeit braun, und
hon unter Einwirkung der Sonnenwärme entwickelte sich
hweflige Säure aus derselben, die abfiltrirte Flüssigkeit
interliess beim Abdampfen eine Substanz mit allen Eigen-
haften des Gerbstoffes. Nachdem der Ueberschuss von
chwefelsäure durch Baryt derselben entzogen worden war,
ntwickelte sich bei Einwirkung der Hitze auf das Salz
hweflige Säure, wie diess bei einem unterschwefelsauren
alze würde Statt gefunden haben. Hiernach scheint es, dass
an den künstlichen Gerbstoff als eine Verbindung von Harz
it Unterschwefelsäure betrachten muss, eine Annahme, die
it bekannten Thatsachen in Uebereinstimmung steht.

Uebrigens giebt das Colophon, wenn es in der Hitze
it sehr verdünnter Schwefelsäure behandelt wird, keine
urpurfarbene Substanz, es färbt sich blos braun. Die Ben-
oë und der Copaivabalsam geben dieselbe bei Behandlung
it Schwefelsäure eben so wie der chinesische Firniss, nicht
ber der Terpenthin und eben so wenig die Benzoësäure.

Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden, dass der chinesi-
che Firniss besteht aus: 1) Benzoësäure, 2) einem Harze
nd 3) einem besonderen ätherischen Oele und dass diese
ubstanz nur dem glücklichen Verhältnisse ihrer Bestand-
heile und den geringen Unterschieden, welche zwischen die-
en und den ihnen ähnlichen bekannten Körpern statt finden,
ie Vorzüge verdankt, welche sie so vorzüglich zur Anwen-
lung in den Künsten geschickt macht.

XVII.

Beobachtungen über die nachtheilige Wirkung einer mit Salpetersäure verunreinigten Schwefelsäure, bei ihrem Gebrauche zur Scheidung des gold- und silberhaltigen Kupfers.

Vom

Geh. Rathe Prof. Dr. HERMBSTÄDT.

Zur Scheidung des *gold-* und *silberhaltigen Kupfers*, so wie solches in den *Münzen*, in *Bijouterien* etc. dargeboten wird; auf dem nassen Wege, bedient man sich gewöhnlich des Kochens derselben mit *concentrirter Schwefelsäure* und des Aussüssens der zur Trockne gebrachten Masse, mit Wasser. Hiebei enthält das Aussüsswasser *schwefelsaures Kupfer* gelöst; *Gold* und *Silber* bleiben regulinisch zurück.

Diese Scheidung gelingt vollkommen und mit Sicherheit, wenn die *Schwefelsäure chemisch rein* war; sie ist aber höchst unzuverlässig, wenn solche, wie es fast immer der Fall zu sein pflegt, *Salpetersäure* eingemengt enthält, in welchem Fall die Kupferauflösung stets eine Portion *schwefelsaures Silberoxyd* gelöst enthält; deren Silbergehalt verlohren geht.

Enthielt die Legirung neben dem *Silber* zugleich *Gold*, oder bestand sie blos aus *Kupfer* und *Gold*, so findet auch ein Verlust an *Golde* statt, falls die dazu verwendete *Schwefelsäure*, ausser der *Salpetersäure*, auch zugleich *Salzsäure* (*Chlorwasserstoffsäure*) enthielt.

Beides pflegt aber fast immer der Fall zu sein, und so mag Mancher bei der Anwendung der gedachten Scheidungsart bedeutende Ausfälle an edlem Metall erlitten haben, ohne solches nur zu ahnen.

Dass die *Schwefelsäure*, so wie solche in den dazu bestimmten Fabriken, durch das Verbrennen des *Schwefels* mit

Hülfe des *Salpeters* bereitet wird, fast immer der Fall sein muss, ist einleuchtend, weil kein *Fabrikant* der *Schwefelsäure* volkommen reinen *Salpetir* dazu anwendet; der gewöhnliche aber nie frei von *salzsaurem Kali* ist, von dem die *Salzsäure* herstammt; so wie bei der Dephlegmatur der gewonnenen *Schwefelsäure*, stets noch ein Theil sehr concentrirte *Salpetersäure* zurück bleibt.

In diesem Falle wirkt die *Salpetersäure* auflösend auf das *Silber*, die *Schwefelsäure* entzieht der Auflösung das gebildete *Silberoxyd* und bleibt, damit verbunden, als *schwefelsaures Silber*, gelöst zurück. Eben diese *Salpetersäure* entziehet der *Salzsäure* den *Wasserstoff*, und es bleibt das Chlor zurück, das nun da, wo *Gold* vorhanden ist, auflösend darauf einwirkt.

Als ich auf Veranlassung eines hiesigen Banquiers mit der Zergliederung solcher Alliagen beschäftigt war, wobei eine chemisch reine *Schwefelsäure* gebraucht wurde, erhielt ich stets sich gleich bleibende, dem proportionalen Verhältniss der Bestandtheile in der Legirung genau entsprechende Resultate.

Da aber die Resultate meiner Untersuchung nur auf die Scheidung im Grossen angewendet werden sollten, hierzu aber die *chemisch reine* Schwefelsäure zu kostbar gewesen sein würde, schritt ich zum Gebrauch der gewöhnlichen kaufbaren, von 1,848 spec. Dichtigkeit.

Meine Arbeit bestand in Folgendem: In einem gläsernen Kolben übergoss ich die von allem anklebenden Schmutz vollkommen gereinigten Münzen, mit dem *vierfachen* Gewicht gewöhnlicher *concentrirter Schwefelsäure*, die vorher mit ihrem halben Gewicht *destillirtem* Wasser verdünnt worden war, kochte alles bis zur völligen Trockne ein und liess dann die rückständige schwarzblaue Salzmasse in Wasser auflösen. Hier sollte, wie solches beim Gebrauche der *chemisch reinen Schwefelsäure* stets der Fall war, *goldhaltiges Silber* zurückbleiben; die gebildete Auflösung sollte hingegen *schwefelsaures Kupfer* enthalten.

Zu meinem Erstaunen fand aber ein ziemlich bedeutendes Deficit an *Silber* statt, gegen diejenige Ausbeute berechnet, die bei der Arbeit mit der reinen Schwefelsäure gewonnen worden war.

Als ich aber die Auflösung des *schwefelsauren Kupfers*, die beim Gebrauche der *chemisch reinen Schwefelsäure* weder *Gold* noch *Silber* enthielt, auf das Daseyn beider prüfte, gaben beide Metalle sich darin sehr leicht zu erkennen: das *Silber*, durch die Prüfung mit in Wasser gelöstem *Kochsalz*, welches *Chlorsilber* daraus fället; das *Gold*, durch hinzugetröpfelte Auflösung von *salzsaurem Zinnoxydul*.

Eine genauere Prüfung der gebrauchten *Schwefelsäure* zeigte mir sehr deutlich darin das Dasein von *Salpetersäure* und von *Salzsäure*; ingleichen aber auch noch von *schwefelsaurem Blei*, welches also leicht in das ausgeschiedene *Silber* eingehen und solches verunreinigen kann.

Mir ist nicht bekannt, ob diese nachtheilige Einwirkung der *salpeter-* und *salzsäurehaltigen Schwefelsäure*, wenn solche zur gedachten Scheidung des *gold-* und *silberhaltigen* Kupfers angewendet wird, schon früher beobachtet worden ist. Geschahe solches nicht, so muss auf solche Weise eine grosse Masse von edlen Metallen verlohren gegangen sein, die unbenutzt in den *Kupfervitriol* übertreten.

Die Sache ist also von grosser Wichtigkeit und verdient für Scheidungsanstalten solcher Art, eine genaue Beachtung.

Da aber doch stets nur eine solche *gemeine Schwefelsäure* zu dem Behufe benutzt werden kann, weil die chemisch reine nicht hinreichend rentiren würde: so ist es, um keinen Verlust an *Silber* zu erleiden, durchaus nothwendig, der Auflösung des *schwefelsauren Kupfers*, entweder so viel in Wasser gelöstes Kochsalz zu zu setzen, bis keine Trübung mehr erfolgt, um alles *Silber* als *Chlorsilber* daraus zu fällen; wobei aber immer noch das Gold zurück bleibt.

Um beide edle Metalle aus der Kupferauflösung vollkommen abzuscheiden, bleibt nichts übrig, als solche über Kupferspänen bis zur vollkommensten Trockne einzukochen, so dass

die vorwaltende Säure vollkommen abgestumpft wird *). Wird der trockne Rückstand mit Wasser ausgekocht, so stellet nun die blaue Auflösung nach der Krystallisation, das reinste *schwefelsaure Kupfer* dar.

Der Rückstand enthält noch ungelösten regulinisches Kupfer, von welchem sich ein schwarzes Pulver abspülen lässt, das aus einem Gemenge von *regulinischem Silber* und regulinischem *Golde*, beide im Zustande der höchsten Zertheilung, gemengt bestehet.

*) Der Leser erkennt leicht, dass auch Hr. Berg-Commissionsrath Lampadius, dem wir eine im vorigen Hefte p. 29 mitgetheilte Beschreibung des Verfahrens verdanken, silber- und goldhaltiges Kupfer [illegible] zu schaffen, diesen Umstand nicht ausser Augen liess, indem er rieth, bei Versiedung der erhaltenen vitriolischen Lauge einige Kupferbleche in der Pfanne mit aufzustellen, durch welche die etwa aufgelösten edlen Metalle ausgefällt werden sollen. d. H.

XVIII.

Neue Methode, den Silbergehalt einer Kupferlegirung vermittelst eines Aëroscops zu bestimmen.

(Nebst einer Abbildung des Aëroscops auf Tab. I.)

Vom Professor Zenneck in Hohenheim.

Die bisher bekannten Methoden, aus einer Legirung von Silber mit Kupfer das erstere abzuscheiden, oder wenigstens den Silbergehalt davon mehr oder weniger genau zu bestimmen, lassen sich auf folgende drei Hauptmethoden *) zurückführen:

1) Die *Strichmethode*, die auf den Gebrauch des Probiersteins beruht, und wobei der aufgetragene Strich des legirten Metalls entweder mit den Strichen der Probiernadeln verglichen, oder mit dem sogenannten Probierwasser bedekt wird, um nach dessen Wirkung den Silbergehalt zu beurtheilen.

2) Die *pyrotechnische*, welche entweder in Kupellirung, oder in Saigerung, oder in Abtreibung mit Salpeter und Pottasche besteht.

2) Die *halurgische*, bei der die Legirung jederzeit in Salpetersäure aufgelöst wird, mag nun in der Folge das Silber als solches durch Kupfer, oder als salzsaures Silberoxyd durch Kochsalzauflösung, oder als salpetersaures Silberoxyd durch kohlensaures Kali aus der salpetersauren Auflösung abgesondert werden.

Mich haben nun Versuche mit der von mir nach Kerr **) eingerichteten Glasröhre, die ich *Aëroscop* heisse, und wovon ich nachher eine Beschreibung geben werde, auf eine ganz neue Methode geführt, die man die *pneumatische* nen-

*) S. Berzelius Lehrb. d. Chemie, übers. von Palmstädt. II. p. 307. 317 — 320 und Kleemann, Unterricht für Gold- und Silberarbeiter 1819. p. 84 und 171.

**) S. Dingl. polyt. Journal XIV. p. 195.

nen könnte. Sie besteht, um vorläufig einen kurzen Begriff von ihr zu geben, in dem Gebrauch von Salzsäure, aus der sich bei Erwärmung des legirten Metalles in dem Aëroscop nach Verhältniss des Silbergehalts desselben eine bestimmte Menge von *Wasserstoffgas* entwickelt, welche in Verbindung mit dem restirenden reinen Silber vermittelst einer Berechnung auf den Silbergehalt der Legirung führt. Da aber die vollkommene Einsicht in diese Methode und ihre Anwendung auf wirkliche Untersuchungen von legirtem Silber nicht blos auf der näheren Kenntniss des dabei zu gebrauchenden Instruments, sondern auch auf den von mir gefundenen neuen Verhältnissen des Kupfers und Silbers zur Salzsäure in Bezug auf Gasentwickelung beruht; so muss ich der Erklärung dieser Methode zuerst eine *Beschreibung des Aëroscops* und dann meine Erfahrungen über jenes Verhalten der beiden Metalle voranschicken.

I.

Beschreibung des Aëroscops,) des dazu nöthigen Apparats und seines Gebrauchs bei Gasbestimmungen überhaupt.*

a) Der Aëroscop**) ist eine etwas über einen Schuh lange, an einem Ende geschlossene und gegen die Mitte hin unter einem Winkel von etwa 80° gekrümmte *Glasröhre*, die an der äusseren Seite dieses Winkels einen kleinen Bauch hat, und an der inneren Seite gegenüber etwas ausgeschweift ist, damit das Gas, welches durch einen in dem Winkel liegenden Körper entwickelt wird, sich nur in den geschlossenen Schenkel erheben kann. Ihrem Durchmesser nach kann sie $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll haben, in ihrem geschlossenen Schenkel 1 bis $1\frac{1}{2}$ Cubikzoll fassen, und muss, wenn damit die erhaltene Gasmenge gemessen werden soll, nach Cubikzolltheilen eingetheilt sein. Von dieser Beschaffenheit ist wenigstens der Meinige, den ich zu Gasbestimmungen mit verschiedenen Materien gebrauche und den ich auch in der Versammlung ***)

*) S. die beiliegende Zeichnung tab. I. fig. 1.

**) Val. Albert in Frankfurt a. M. verfertigt solche graduirte Aëroscope von verschiedenem Inhalt für 1 Fl. 30 Xr. bis 2 Fl.

***) S. Isis. XX. H. IV. u. V. p. 351.

der Aerzte und Naturforscher in Dresden im Jahre 1826 gezeigt habe. Sein geschlossener kleinerer Schenkel fasst gegen 1 rheinl. Cubikzoll und ist in $\frac{10}{12}$ Theile von einem solchen abgetheilt, so dass ein Grad davon = $\frac{1}{12}$ Cubikzoll entspricht. Ist der Inhalt eines solchen Aëroscops grösser, so dass sein geschlossener Schenkel gegen 2 Cubikzoll fasst; so lässt sich allerdings auch mehr Gas darin auffassen; aber man braucht alsdann auch mehr Flüssigkeit, um ein Gas dadurch zu entwickeln und mehr Zeit, um dieselbe, wenn es nöthig ist, zu erhitzen. Zu der in der Folge zu erklärenden Anwendung des Aëroscops habe ich die angegebene Grösse davon für die passendste gefunden und rathe daher auch in der Hinsicht zu eben dieser Grösse. Was für ein Aëroscop man sich aber auch zur Entwickelung und Bestimmung der Gase machen lässt; so gehört auf jeden Fall zu seiner Aufstellung ein rundes oder ovales Gestell, dessen Bret einen passenden Einschnitt hat, und das hoch genug ist, damit eine Lampe unter den Winkel der Röhre gestellt werden kann. Auch ist ein kleiner Kühlapparat von Blech (tab. 1. fig. 2.) mit einer für den geschlossenen Schenkel des Aëroscops passenden Röhre,*) die unter einem solchen Winkel durchläuft, dass die Blechbüchse auf dem Bret des Gestelles aufsitzt, zweckmässig, wenn bei der Gasentwickelung starke Hitze anzuwenden ist, und ist noch dieser Kühlapparat mit einem Hahne auf seinem Boden versehen, damit das heisse Wasser durch kaltes ersetzt werden kann, so ist seine Einrichtung um so vortheilhafter. Ausserdem muss man aber auch hier, wie bei jeder anderen Glasröhre, womit man Gas auffasst, zu der Correction seines Volumens mit einem Thermometer, Barometer und Correctionstafeln, oder Formeln versehen sein, wenn man sich anders nicht, wie nachher gezeigt werden soll, einen Normalaëroscop eingerichtet hat, welcher jene Instsrumente und Correctionsformeln entbehrlich macht. Endlich ist zu genauen Versuchen eine kleine Waage nöthig, die wenigstens $\frac{1}{10}$ Gr. Gewicht angiebt.

*) In diese Röhre bringe ich noch zur Ausfütterung eine Rolle von Staniol, damit kein gefährlicher Druck für die Glasröhre entstehen kann.

5) Um von dem Aëroscop zu Gasmessungen Gebrauch machen zu können, wird derselbe in den Einschnitt seines Gestells so gesetzt, dass sein geschlossener Schenkel weniger tief als sein offener einsitzt und dass sich das entwickelte Gas nur in dem ersten erhebt. Ist nun zu seiner Entwicklung keine Erhitzung nöthig; so bringt man zuerst die nöthige Flüssigkeit (z. B. Salzsäure, um aus Eisen Wasserstoffgas zu entwickeln) in den Aëroscop, hebt ihn auf und dreht ihn um, bis der geschlossene Schenkel damit angefüllt ist und in dem offenen sich noch so viel (etwa ½ Zoll hoch) davon findet, dass von ihm aus bei Einsetzung des Aëroscops in seinen Einschnitt keine Blase in den geschlossenen Schenkel gehen kann. Hierauf wirft man den auf einer feinen Waage abgewogenen Körper in den Aëroscop bis zu dem kleinen Bauch seines Winkels, lässt das Gas sich entwickeln, und beobachtet, wenn diese Entwickelung aufgehört hat, genau (bis auf $\frac{1}{10}$ eines Grads) das erhaltene Gasvolumen. Sollte von dem eingeworfenen Körper nicht Alles aufgelöst worden sein und das Gas doch sich zu entwickeln aufgehört haben; so wird jener nach Ausgiessung der Flüssigkeit herausgenommen, abgewaschen, auf Filtrirpapier getrocknet und wieder gewogen. Ist aber zur Gasentwicklung eine kleine Lampe nöthig; so wird der kleine Kühlapparat nach Einwerfung des aufzulösenden Körpers und nach Eingiessung der Flüssigkeit aufgesetzt, Wasser in denselben gebracht und die Lampe anfangs in grösserer und späterhin in kleinerer Entfernung von dem Winkel der Röhre gesetzt; nur muss die Hitze nicht so stark werden, dass sich Gasblasen in den offenen Schenkel treiben, und dieselbe geschwächt werden, sobald die Flüssigkeit in dem offenen Schenkel zu sehr zu steigen anfängt, oder das erhitzte Wasser zum Theil durch kaltes ersetzt werden. Fängt die Entwicklung des Gases an zu ermatten, wenn auch die Hitze verstärkt wird, und ein Zischen hören zu lassen (wie es in's Besondere bei Legirungen von verschiedener Auflösbarkeit der Fall ist); so hat man den Prozess als geendigt anzusehen, und lässt nun, nach Abnahme des Kühlapparats und Entfernung der Lampe den

Aëroscop erkalten, um bei [illegible] Dresden im Jahre 1826 geratur das Volumen [illegible]lossener kleinerer Schenkel fasst gebefindlichen Th[illegible]rkzoll und ist in $\frac{10}{12}$ Theile von einem solzu beobachten un[illegible]so dass ein Grad davoper, nach seiner Herausnahm[illegible], im [illegible] eines solchreder abzuwägen. *)

c) Da aber das erhaltene Gasvolumen auf seinen wahren Normalstand bei 28 Zoll Barometerhöhe und bei 10° R. der Lufttemperatur mit Rücksicht auf seine Ausdehnung durch die Dämpfe der Flüssigkeit zu reduciren, mit einem Wort: zu corrigiren ist; so kann diese Correction entweder nach folgender Formel, oder nach einem Normal-Aëroscop geschehen.

1) Die *Correctionsformel* heisst: $\overset{+}{V} = \frac{V\,(7{,}976)\,B}{213{,}33 + t^{0}}$

wenn V = gegebenen Gasvolumen

$\overset{+}{V}$ = dem corrigirten —

B = gegebenen Barometerstand

t^{0} = gegebenen Thermometerstand ist.

Sie erweisst sich auf folgende Art: es sei $\overset{\prime}{V}$ = dem auf die Normaltemperatur 10° R. reducirten Gasvolumen;

$$\text{so ist } \overset{\prime}{V} : V = 1 + \frac{10^{0}}{213{,}33} : 1 + \frac{t^{0}}{213{,}33}$$

$$= 213{,}33 + 10^{0} : 213{,}33 + t^{0}$$

$$\text{also } \overset{\prime}{V} = \frac{V\,(213{,}33 + 10^{0})}{213{,}33 + t^{0}} = \frac{V\,(223{,}33)}{213{,}33 + t^{0}}.$$

Denn da nach Dalton das Volumen jedes Gases bei jedem Grad über 0° sich nur $\frac{1}{213{,}33}$ ausdehnt; so ist sein Volumen bei 0° = 1 zu setzen und daher sein Volumen bei 10°

$$= 1 + \frac{10^{0}}{213{,}33} \text{ und bei } t^{0} = \frac{t^{0}}{213{,}33};$$

$$\text{folglich ist } \overset{\prime}{V} : V = 1 + \frac{10^{0}}{213{,}33} : 1 + \frac{t^{0}}{213{,}33}.$$

Nun sei $\overset{\prime\prime}{V}$ = dem auf den Normalbarometerstand 28 p. Z. reducirten Gasvolumen; so ist dieses in eben dem Verhält-

*) Eine ausführlichere Darstellung von der manichfaltigen Gebrauchsweise des Aëroscops bei verschiedenen Gasversuchen und stöchiometrischen Bestimmungen vermittelst desselben hofft der Verfasser in einer grösseren Abhandlung als besonderem Werkchen geben zu können.

3) Um von dem Aëroscop ... stand, bei dem man es beobachten zu können, ... wird derselbe in ... auf seinen Normalstand. ... so gesetzt, dass sein geschlossener ... p. Z. und $\overset{\prime\prime}{V}$ ... einsitzt und dass sich ... ist $= \frac{V . B}{28}$, folglich, ... ist ... $\overset{\prime}{V}$ sein durch $\overset{\prime}{V}$ etc. ausgedrückter oben angegebener Werth gesetzt wird

$$\overset{\prime\prime}{V} = \frac{V\,(213,33)}{213,33 + t^{0}} \times \frac{B}{28}$$

$$= \frac{V\,(213,33)\,B.}{28.\,(213,33 + t^{0})}$$

oder da $\frac{213,33}{28} = 7,976$ ist,

$$\overset{\prime\prime}{V} = \frac{V\,(7,976)\,B}{213,33 + t^{0}}$$

Man habe z. B. bei einem Barometerstand $B = 27.\,4,0$ p. Z. $= 27,33$ und bei einem Thermometerstand $t^{0} = 12^{0}$ R. an seinem Aëroscop, in dem man Gas entwickelt hat, genau $V = 4,6$. Grade Gasvolumen gefunden; so ist alsdann

$$\overset{\prime\prime}{V} = \frac{4,6\,(7,976)\,27,33}{213,33 + 12^{0}}$$

$$= \frac{1002,89216}{225,33} = 4,449.$$

Will man das erhaltene Gasvolumen zu noch grösserer Genauigkeit nach der Tension der Dämpfe, welche das Gasvolumen innerhalb des Aëroscops um Etwas ausdehnen, reguliren, so muss man in obiger Formel noch den Ausdruck T, welcher die Tensionsgrösse bei einer gewissen Temperatur bezeichnet, von B abziehen und also statt B, B — T sagen, so dass die Formel für $\overset{+}{V}$ = corrigirtem $\overset{\prime\prime}{V}$ heisst:

$$\overset{+}{V} = \frac{V\,(7,976)\,B - T}{213,33 + t^{0}}$$

denn da die Gasräume innerhalb des Aëroscops um so kleiner sind, je geringer der durch B bezeichnete Druck der Atmosphäre ist, dieser aber durch die Dämpfe vermindert wird, und sich also das corrigirte Gasvolumen zu dem un-

corrigirten verhält, wie der durch die Dämpfe verminderte Druck zu dem grössern ohne Dämpfe bestehenden Druck; so ist

$$\overset{+}{V} : \overset{\#}{V} = B - T : B$$

$$\text{also } \overset{+}{V} = \frac{\overset{\#}{V} (B - T)}{B}$$

$$\text{folglich} = \frac{V (7,976) B (B - T)}{(213,33 + t^{\circ}) B}$$

$$\text{d. h.} = \frac{V (7,976) (B - T)}{213,33 + t^{\circ}}$$

Es sei daher, um bei obigem Beispiel zu bleiben, die Tension *) T = 0,47 Duodecimallinien, so wird von 27. 4,0 diese Zahl abgezogen, die erhaltene Differenz der beiden Duodecimalgrössen = 4,0 — 0,47 = 3,53 durch Multiplication mit 0,83 (als der Verhältnisszahl von 1 Duodecimallinie zu einer Decimallinie) auf Decimaltheile eines Zolls reducirt und das Product = 29 an die Stelle der Decimaltheile = 33 in der obigen Zahl 27,33 gesetzt, so dass man erhält

$$\overset{+}{V} = \frac{4,6 (7,976) 27,29}{213,33 + 12^{\circ}} = 4,443$$

2) Der *Normalaëroscop*, welcher die jedesmalige Correction des Gasvolumens nach der gegebenen Formel entbehrlich macht, lässt sich auf folgende Art einrichten und gebrauchen. Ein auf ähnliche Art graduirter Aëroscop wird mit einer Flüssigkeit bei irgend einem Barometer- und Thermometerstande so weit in seinem geschlossenen Schenkel gefüllt, dass die

*) Tensionstafel in Duodecimallinien bei

10° R.	—	=	0,40
11°	—	=	0,44
12°	—	=	0,47
13°	—	=	0,51
14°	—	=	0,55
15°	—	=	0,59
16°	—	=	0,64
17°	—	=	0,68
18°	—	=	0,74
19°	—	=	0,79
20°	—	=	0,85
21°	—	=	0,91
22°	—	=	0,98
23°	—	=	0,05

darin enthaltene Luft bei dem niedrigsten Barometer- und höchsten Thermometerstand nicht in den offenen zurücktreten kann. Das auf diese Art gegebene Luftvolumen, das $\overset{m}{V}$ heisse, wird nun nach obiger Formel corrigirt, und es heisse alsdann das corrigirte $\overset{n}{V}$. Dieses vorausgesetzt, so ist klar, dass die Gasvolumina an den beiden Aëroscopen sich nach den verschiedenen Barometer- und Thermometerständen in gleichem Verhältniss verändern, und auch bei irgend einem Stande das gleiche Verhältniss zu ihrem Normalstande beobachtet werden. Man hat demnach, um den Normalstand des Gasvolumens bei dem Aëroscop, das man bei einem Versuch gebraucht hat, nur die Proportion:

$$\overset{n}{V} : V = \overset{m}{V} : \overset{x}{V}$$

$$\text{oder } \overset{x}{V} = \frac{V . \overset{m}{V}}{\overset{n}{V}} \text{ zu setzen.}$$

Z. B. es sei $V = 2,4$; $\overset{n}{V} = 11,16$ und $\overset{m}{V} = 12,2$ so ist $\overset{x}{V} = \frac{2,4 \cdot 11,16}{12,2} = 2,19$.

Wollte man noch statt der Normalzahl in diesem Beispiel $= 11,16$ eine einfachere $= 10,00$ haben; so hätte man bei irgend einem Stand des Normalaëroscops z. B. bei 13,00 nur die Proportion:

$$11,16 : 13,00 = 10,00 : X$$

zu setzen, und die Flüssigkeit durch Herausschaffung einiger Blasen auf die $X = 11,65$ entsprechende Zahl des Normalaëroscops zu setzen.

Die Fortsetzung von

II. Verhalten des Kupfers und des Silbers für sich und als legirt zur Salzsäure.

III. Anwendung von I. und II. auf die pneumatische Methode bei der Untersuchung einer Silberlegirung

wird folgen.

XIX.

Die Silberprobe für arme Geschicke zu Sala in Westmanland.

Mitgetheilt

vom Oberhüttenamtsassessor Kurt Winkler.

...eiben, die Ten-
Herr Bergmeister Bredberg, e... so wird von 27. 4,0
teren Metallurgen Schwedens ...ltene Differenz der beiden
Silberhütten, bemühte ... — 0,47 = 3,53 durch Multipli-
Silberverluste auszu...ier Verhältnisszahl von 1 Duo...
zesse wären, ...ecimallinie) auf Decimalth... ...einen falschen
Schimmer b... Product = 29 an ... ...langte die Wahrheit,
wenn sie aus der obigen ...gend sprach. — Die gewöhnliche Silber... ...ate bei den meisten dieser Untersuchungen des E... und des Kredits hin, nur bei der armen Roharbeit, wo Güter in die Beschickung kamen, die selten über 1 Loth, oft kaum das halbe Loth — ohne Abzug irgend eines Remediums — im Centner enthielten, wurde sie unzuverlässig, und erhob die Resultate des Rohschmelzens auf eine betrügerische Weise. Das äusserst kleine Silberquantum, was in dem grossen, tauben Haufwerke vereinzelt und verborgen lag, liess sich nur unvollständig vom Bleie aufsuchen und ansammeln, und der sehr bedeutende Blendengehalt dieser Schlämme gab noch Veranlassung, dass bei der Röstung unter der Muffel ein Theil des Silbers den Zinkdämpfen folgte. Selten stimmten mehrere Proben von ein und demselben Probenmehle mit einander zusammen, und die Differenzen nahmen mit der Armuth der Schlämme so zu, dass bei ganz geringen Gütern bisweilen die eine Probe doppelt so viel als die andere angab.

Um diesen Unzuverlässigkeiten zu entgehen, führte Hr. Bredberg bei allen silberarmen Gütern eine andere, schon von mehrern älteren Schriftstellern angedeutete, Probirmethode

ein, zu welcher ihm das Verfahren im Grossen einen bedeutungsvollen Fingerzeig gab, und welches er nachahmte, indem auch im Kleinen der Verbleiung erst ein Rohschmelzen vorangeschickt wurde. —

Ueberzeugt, dass es so manchem Hüttenmanne angenehm sein muss, hiervon in nähere Kenntniss gesetzt zu werden, beschreibe ich das Verfahren genau so, wie ich es selbst 1825 in Sala in Ausübung fand.

Drei gewöhnliche Bleiprobentiegel werden auf den Böden und den Seitenwänden mit Borax ausgeschlagen, und [illegible] werden. Man [illegible] bei dem Rösten [illegible] gebraucht hat, nur die Proportion: [illegible] Schwefelkies und [illegible] geschüttet, V : V = V : V [illegible] Löffel Glaspulver verbreitet, die [illegible] geschlossen und solche 15 Minuten vor das [illegible] Esse gesetzt. Man erhält dabei drei Rohsteinkönige, [illegible] wenn der Flusszusatz richtig gemacht wurde, sich [illegible] von der Schlacke abscheiden, wiegt sie und reibt sie fein. — Weniger wie drei Tiegelproben kann man nicht wohl machen, um [illegible] Steinquantum genug für die beiden sich kontrollirenden Verschlackungsproben zu haben.

Von dem geriebenen Rohsteine werden nun [illegible] zwei gewöhnliche Verschlackungsproben, jede zu

50 Probir-Pfund Rohstein und

400 [illegible] Bleigranalien

eingewogen, angesotten, abgetrieben und durch eine leichte Berechnung aus der Summe der beiden Silberkörner der Gehalt des Mehles gefunden.

Beispiel.

300 Probir-Pfund Mehl gaben 120 Probir-Pfd. Rohstein, folglich 100 [illegible] 40 [illegible]

Es wurden ferner:

100 Probir-Pfund Rohstein zu zwei Verschlackungsproben beschickt, und gaben zwei Silberkörner von zusammen 0,96 Loth Silber.

Berechnung.

100 Pf. Rohstein : 0,96 Lth. Silber = 40 Pf. Rohst. : x Lth. Silber

$$x = \frac{0,96 \times 40,0}{100} = 0,384.$$

0,384 war also der Silbergehalt in Lothen, welcher in 100 Pfund Erzmehl enthalten gewesen. —

Dass diese Methode zu Entdeckung des Silbergehaltes in den armen und ärmsten Gütern weit sicherer führt, als die alleinige Verschlackungsprobe geht aus dem Umstande hervor, *dass man durch sie oft da ein Silberkorn ausbringt, wo man zuvor auf dem gewöhnlichen Wege vergebens einen Gehalt gesucht hatte.* So z. B. bei den reinsten Mehlaftern. Niemals gab die Verschlackungsprobe in ihnen Silber an, und doch bringt die Rohsteinprobe 0,25 Loth Silber im Centner aus. — Geringere Gehalte hat man indess auch durch Letztere noch niemals entdecken können, und 0,25 scheint also die Gränze für die Wirksamkeit dieser Probe zu sein. —

Man hat einst die Schlammafter eines Jahres von ein und demselben Aussensumpfe auf diese Art probirt, und die Proben von 5 verschiedenen Ausschlägen weggenommen, und es hat sich ergeben, dass die Silberkörner nur höchstens 0,05 und mindestens um 0,02 Loth vom Mittelgehalte differirten, welcher 0,45 Loth im Centner war. — Ein Beweis, wie gleichförmig die Verwaschung erfolgt, und wie genau diese Proben sind. —

Ueber das Bier.

Vom

Geh. Hofr. und Ritter Wurzer in Marburg.

Obschon sich die Erfindung dieses kräftigen und ausge-
hnet nährenden Getränkes in der Nacht der Zeit verliert,
seit wenigen Jahren so viel treffliche Werke — im In-
Auslande — erschienen sind, welche den Zweck haben,
Biere seine ehemalige Güte und Stärke wiederzugeben;
auch um so mehr Noth thut, als diess der einzige Weg
ein scheint, dem in schrecklicher Progression fortschreiten
Missbrauche des Branntweins unter den untersten Volks-
sen einen Damm zu setzen; so ist — in theoretischer
praktischer Beziehung — dennoch Manches, was bei
Brauen desselben eine genauere Prüfung und Forschung
rf. — Herr Van-Mons giebt so eben ein Werk unter
Presse: *De cerevisiis belgicis*, von welchem eine deutsche
ersetzung sofort erscheinen wird, worin mancherlei wich-
Aufklärungen zu erwarten sind; zumal da die brabanten
re unter die vorzüglichsten Europens gehören, so schreibt
derselbe: In einigen Gegenden Deutschlands giebt man
alle erdenkliche Mühe, um *weisses* Bier zu brauen.
n nimmt z. B. in *Berlin* (wie bei uns) 3 Theile Wei-
und 1 Theil Gerste; aber der Weizen ist gemalzt, was
uns *nicht* der Fall ist. Man behandelt in Berlin das
reide kalt, oder doch nur mit kaum lauwarmem Wasser.
n lässt es blos ein wenig maceriren und wagt es nicht,
hitze anzuwenden; aber diess Alles führt nicht zum
ecke: denn auf diese Weise erhält man kein *weisses*
r. Die wahre Methode, sich diess zu verschaffen, besteht
in, dass man *blos* die *Gerste* malzt, welche man hierzu
rauchen will! Uebrigens wenden wir beim Brauen des
ssen Bieres allerdings auch den Weizen auf eine andere

Weise an, als wenn wir *braunes* oder *gelbes* Bier zu bereiten gedenken. Zu den brabanter Bieren wird keine Frucht, ausser der Gerste, gemalzt angewendet; aber beim *braunen* Biere bringt man die Gerste auf die Darre, bis sie braun ist; man rührt sie mit heissem Wasser um und kocht sie lang im *ganz offenen* Brau-Kessel, wodurch die Würze braun wird. Das *gelbe* Bier (*Brüsseler Lambik*) wird anders bereitet: Man behandelt es Anfangs weniger heiss, nimmt dazu bis zum Gelbwerden gedörrte Gerste, und siedet zwar lange, aber in hermetisch verschlossenen Brau-Kesseln, um die Würze gegen den Zutritt der Luft zu schützen. Dieses Bier erhält sich 50 Jahre und länger. Man nimmt zu diesen beiden Bieren frischen Hopfen. — Die Würze für das *weisse* Bier wird blos kalt hin und hergerührt. Den zweiten Auszug macht man mit lauwarmem Wasser. Hierauf siedet man eine kurze Zeit, setzt alten oder zweijährigen Hopfen zu, und wirft ungemalztes Weizenmehl zu der Würze, welche schon im Braukessel ist. Einige vermischen rohe Würze mit dem im Vereinigungs-Bottig befindlichen Biere. Den *weissen* Bieren werden Hefen zugesetzt; aber man bringt dieselben alsdann gleich in Fässer, und lässt sie im Keller gähren. Den *braunen* und *gelben* Bieren werden keine Hefen zugesetzt. Sie werden, so wie sie aus dem Kühlschiffe kommen, auf das Fass gebracht. Sie geben keine Hefen und haben auch keine erhalten. Das *weisse* Bier giebt 15, 16 bis 17mal so viel Hefen, als es erhielt.

Wir theilen unsere Biere in solche ein, welche man *überall* und in solche, welche *nur an bestimmten Orten* gebraut werden können. Zu den ersten gehören alle *braune* und *weisse* Biere, ohne *eigenthümlichen Character*. Diese sind überall dieselben. Zu den zweiten gehören die *gelben* Biere von Brüssel etc. Die *weissen* von Löwen, Horgarden, Tielemont u. s. w.

Man kann sie nur an jenen Orten brauen, von welchen sie den Namen führen, und oft nicht einmal vor den Thoren derselben! Ihre Eigenthümlichkeit wird ganz und gar durch Localeinfluss begründet. So hat z. B. Löwen durch Aende-

rungen, welche in der Localität statt finden, eines seiner zwei Biere, welche es besass, verloren. Es hiess: der „Festerman." Die Stadt verliert hierdurch *jährlich* eine Million! Die Verfahrungsart, die Ingredienzen, das Wasser etc. thun hiezu gar nichts; der Localeinfluss thut es ganz allein. Ist dieser einmal verlohren gegangen, so ist er für immer fort *). — Mit Gerstenmalz, ohne rohen Weizen, kann man kein Bier von der zweiten Art bereiten.

Man kann Gerstenbier (eine Art Braunbier) bereiten, welches — nach den verschiedenen Orten — mehr oder weniger gut sein kann, welches aber immer ein Bier von der untern Art bleiben wird.

*) Zu Wildungen wird auch Bier gebraut, welchem kein Ferment zugesetzt wird. Diess ist auch der Fall bei dem *Ruppinischen* und *Dom-zauschen* Biere, so wie bei dem bekannten *Duckstein*. Von dem [illegible] wird behauptet, dass das *erstemal*, in *jeder neuen Brau-küfe*, Hefen zugesetzt werden müssten; nachher nicht wieder.

XXI.

Bemerkungen über einige wichtige Gegenstände der Gesundheits-Policey und deren Verbesserung.

Vom

Geh. Rathe und Prof. Dr. Hermbstädt.

Während die Sicherheitspolizey in den meisten Staaten mit der vorzüglichsten Ordnung und Pünktlichkeit gehandhabet wird, findet sich nicht selten gerade das Gegentheil bei der Handhabung der *Gesundheitspolizey.*

Was mag der zureichende Grund hiervon sein? Vielleicht liegt er darin, dass zwar die Gesetze für die Handhabung der Gesundheitspolizey von Behörden ausgehen, welche Sachkundige, mit dem was verordnet wird vertraute Männer in ihrer Mitte besitzen; dass aber die Ausführung der gegebenen Gesetze, in der Regel solchen Beamten anvertrauet bleiben muss, welche von der Sache, die sie inspiciren sollen, keinen genügenden Begriff haben. Wenn aber dieses der Fall ist, wozu dienen dann die Gesetze?

Die Stadt- und Kreisphysici, als policeyliche Beamten, sollen diejenigen sein, welche über die gesetzliche Ausübung der Gesundheitspolicey wachen. Sollen sie diese Functionen in ihrem ganzen Umfange erfüllen: so müssen ihnen die mannigfaltigen technischen Gewerbe, deren Ausübung auf die Gesundheit der dabei angestellten Arbeiter, so wie auf die der Nachbarn, von einem mehr oder weniger bedeutenden nachtheiligen Einflusse sein können, nicht nur den Namen nach, sondern auch dem Wesen nach, theoretisch und praktisch bekannt sein.

Wo soll aber der Physikus die dazu erforderlichen Gewerbskenntnisse hernehmen? sie liegen ausserhalb dem Bereiche seiner Studien als Arzt. Einmal sein Amt als Arzt angetreten, bleibt ihm keine Zeit übrig, solche nachholen zu können.

Die Errichtung eines besondern Lehrstuhls auf Universitäten, für *medicinisch-polizeyliche Technologie*, nicht als Propedeutik, sondern als ein letzter praktischer Cursus, für alle diejenigen angehenden Aerzte, die sich zu Physikatsämtern vorbereiten wollen, würde nicht weniger wichtig und erwünscht sein, als der Lehrstuhl für *Veterinair-Arzneikunde*. *Ersterem* Bedürfniss ist zur Zeit noch gar nicht abgeholfen; dem *zweiten* nur theilweise.

Vorausgesetzt, dass ein Beamter der Gesundheitspolizey ganz mit demjenigen Wissen vertrauet sein soll, was für seinen Bereich gehört; wie soll er es anfangen, ohne seine anderweitigen ärztlichen Geschäfte zu beeinträchtigen, sein policeyliches Amt ganz zu übersehen? Solches ist für ihn eine Unmöglichkeit; und so kommt denn die speciellere Aufsicht an Unterbeamte, welche gar keinen Begriff von dem haben, was sie inspiciren sollen. Das Ganze bleibt also, in der ursprünglichen *Anordnung* zwar glänzend, in der *Ausführung* hingegen ein erbärmliches Unding.

In mehreren Staaten ist das polizeyliche Gesetz gegeben; dass die Leichen nicht in den Kirchen begraben werden sollen; auch dass die *Kirch-* oder *Friedhöfe* (die *Gottesäcker*), ausserhalb den bewohnten *Städten* und *Dörfern* angelegt werden sollen und dass keine todte Thiere auf den Strassen verwesen sollen.

Es ist dagegen gestattet, dass menschliche Leichen in den Gewölben unter den Kirchen beigesetzt werden dürfen, die ihre Oeffnungen nach der belebten Strasse haben; wo man den Geruch der verfaulenden Leichen, besonders in heissen Sommertagen, weit und breit wahrnehmen kann. Ist diese Einrichtung nicht ein Widerspruch gegen das gegebene Gesetz?

Die anatomischen Hörsäle sind auf stark besuchten Universitäten ein halbes Jahr lang mit menschlichen Cadavern angefüllt, deren Tod oftmals eine Folge ansteckender Krankheiten war; sie beharren oftmals Monate lang im Zustande der Fäulniss und verpesten die Atmosphäre, in der die Zergliederer athmen.

Dort also ein Gesetz, welches dasjenige polizeylich verbietet, was hier unbeachtet im Stillen gestattet bleibt.

Das polizeyliche Gesetz verlangt ferner, dass keiner neu anzulegenden *Loh-*, *Weiss-* oder *Sämischgerberei*, eben so wenig einer Fabrik von *Darmsaiten*, gestattet sein soll, innerhalb der bewohnten Strassen einer Stadt und in der Nähe eines sie durchfliessenden Stromes etablirt werden soll: sie sind nach den weniger bewohnten *Vorstädten* und an solche Flüsse verbannt, deren Wasser nicht zu Bierbrauereien, Branntweinbrennereien und ähnlichen technischen Bedürfnissen verbraucht wird.

Aber die älteren Gewerbsanstalten derselben Art, die mehrere Generationen hindurch, von dem *Vater* auf den *Sohn* übergegangen sind, einmal mitten in der Stadt gegründet, beharren an dem Orte, wo sie entstanden waren, ohne Rücksicht auf das gegenseitige Polizeygesetz.

Dergleichen polizeyliche Gesetze scheinen also nur allein für die späteren Nachkommen, die dergleichen Anstalten neu gründen wollen, keineswegs für die jetzt bestehenden, gegeben zu sein. Dem Eigenthümer einer solchen Gewerbsanstalt wird es aber nie in den Sinn kommen, zum Besten seiner Nachbarn, sein bestehendes Gewerbslokal zu translociren, er wird vielmehr immer denken: *„Warum soll ich Etwas zum Besten meiner Nachkommen thun, haben sie doch Nichts für mich gethan!“*

Angenommen aber auch, dass alle Anstalten solcher Art, die mit widrigen, ekelhaften, nicht selten der Gesundheit gefährlichen Exhalationen verbunden sind, nur allein in den Vorstädten ihren Sitz zu nehmen gezwungen werden könnten, wohnen denn dort nicht ebenfalls Menschen, die darunter leiden? Ist die Gesundheit der bei jenen Gewerben angestellten Hülfsarbeiter nicht ebenfalls zu berücksichtigen?

Wollte man sehr strenge verfahren, so dürften die Gewerbsanstalten solcher Art, nur ausserhalb den Thoren, entfernt von den Städten, geduldet werden; hier würden sie besondere Gewerbsstädte bilden müssen, nur von jener Klasse der Gewerbtreibenden bewohnt.

Hiermit würde zwar *viel*, aber nicht *Alles* gewonnen werden; denn die Hülfsarbeiter, die Meister, Gesellen, Lehrlinge und Handlanger jener Gewerbe würden immer den nachtheiligen Einflüssen, schädlicher Exhalationen ausgesetzt bleiben, die doch verhütet werden sollen.

Die Gewohnheit der Arbeiter an solche Ausdünstungen, welche dem nicht daran gewöhnten, oft momentan Ekel, Erbrechen und nachhaltiges Uebelbefinden herbei führen, mag solche für jene weniger empfindlich machen. Heilsam sind sie aber doch ihnen gewiss nicht.

Es entsteht daher zunächst die Frage: giebt es Mittel, die ekelhaften, der Gesundheit nachtheiligen Ausdünstungen der faulenden Cadaver, oft an ansteckenden Krankheiten gestorbener Menschen und Thiere zu vermeiden, die mit ihnen verbreiteten Miasmen zu zerstöhren und solche weniger ekelhaft und schädlich zu machen? und welche sind es?

Physici, und andere *Beamte* der *Gesundheitspolizey* werden vielleicht über meine Behauptung lachen; sie werden mir einwenden, dass die Gesellen und Handlanger in den Ledergerbereien, eben so die in den *Darmsaitenfabriken*, gesunde kraftvolle Menschen sind; dass sie an die mit ihren täglichen Arbeiten verbundenen Nachtheile gewöhnt sind und nichts davon zu leiden haben.

Ist dieses der Fall, so sehe ich überhaupt nicht ein, warum die policeylichen Verordnungen dergleichen Gewerbe aus den stark bewohnten Strassen entfernt wissen wollen.

Welcher Statistiker hat aber zur Zeit in einer reich bevölkerten Stadt, den *Ledergerbern*, den *Darmsaitenfabrikanten* und einigen andern mit diesen verwandten gewerbetreibenden Bürgern, einen eigenen Abschnitt gewidmet? Welcher Arzt oder Physikus hat die besondere Natur und den Gang der Krankheiten genau beobachtet, denen sie vorzugsweise unterworfen sind? Welcher Polizeyphysikus hat genaue

Listen über die Todten geführt, die aus dieser Klasse sich jährlich ergeben?

Wenn aber alles dieses nicht nachgewiesen werden kann, so muss man in der That gestehen, dass alle dahin zielende polizeyliche Gesetze auf nichts beruhen; dass die ganze medizinisch-polizeyliche Gesetzgebung auf keine festen Grundpfeiler gestüzt ist.

Angenommen aber, dass die in Rede stehenden Gewerbe, mögen selbige auch so lange als ihr nachtheiliger Einfluss auf die Gesundheit der Arbeiter nicht direkt bewiesen ist, als der Gesundheit nicht schädlich betrachtet werden: so sind doch die damit verbundenen Ausdünstungen so widrig und ekelhaft, dass eine Verweisung derselben, in abgelegene Gegenden, stets wünschenswerth bleibt.

Meine Dienstverhältnisse als *Staatsbeamter* und als *Lehrer* der *Technologie* an der Königl. Universität hierselbst, führen mich oft in solche Gewerbsanstalten und lassen mich das Unausstehliche wahrnehmen, was mit ihrer Ausübung verbunden ist. Mehrmals habe ich die Erfahrung gemacht, dass meine Zuhörer, *Juristen* und angehende *Kameralisten*, mit denen ich meine *technologischen Excursionen* in dergleichen Gewerbsanstalten vornehme, solcher Gerüche nicht gewohnt, von Ekel, Erbrechen, ja selbst nachtheiligen Krankheiten, befallen worden; und diese Erfahrung hat mich auch zu direkten Versuchen hingeleitet, um einfache Mittel ausfindig zu machen, durch welche, ohne dass die Arbeiter selbst dadurch gehindert werden, jene widrigen Exhalationen vernichtet und die damit verbundenen Miasmen zerstört werden können.

Bereits im Jahre 1795 machte ich die ersten Versuche auf dem *anatomischen Theater* hierselbst mit einigen lange gelegenen, noch nicht excentrirten und schon stark in Fäulniss übergegangnen menschlichen Leichen, bei deren Obduction und zerstörte alle widrigen Gerüche mit solcher Schnelligkeit, dass man ohne alle Unbequemlichkeit mit selbigen

fortarbeiten konnte. Das Mittel, dessen ich mich bediente, bestand blos in *Chlorwasser*.

Eine gleiche, die widrigen Gerüche auf der Stelle zerstörende Wirkung des *Chlorwassers* ergab sich bei der Obduction einer ganz in Fäulniss begriffenen Leiche, im heissen Sommer.

Ich habe dasselbe Mittel bei der Maceration der Thierhäute in den *Ledergerbereien*, so wie der *Darmsaiten*, mit dem besten Erfolge in Anwendung gesetzt; indem ich gegen hundert Pfund der *Häute* ein einziges Pfund gesättigtes Chlorwasser gebrauchte, das mit dem übrigen Wasser gemengt wurde.

Es ist einleuchtend, dass man von diesem Mittel auf *anatomischen Theatern* so wie bei jeder Leichenöffnung, einen gleich nützlichen Gebrauch wird machen können.

Nicht weniger brauchbar zu diesem Behuf ist der *Chlorkalk*, besonders in Gewerbsanstalten, wo man mit faulenden animalischen Materien arbeiten muss.

Für die Ledergerbereien reichen 2 Pfund *Chlorkalk* in 10 bis 12 Pfund *Wasser* zertheilt, vollkommen hin, um einen Decher *Ochsenhäute*, die der *Maceration* oder auch dem *Schwitzen* unterworfen werden sollen, um sie zur Enthaarung vorzubereiten, vollkommen hin, um alle widrige Ausdünstungen zu zerstören.

Bei den in Rede stehenden Gewerbsanstalten, den *Ledergerbereien*, den *Pergamentfabriken*, den *Darmsaitenfabriken* etc. ist es ganz besonders der Prozess der Maceration der *rohen Häute*, welche die Ausdünstungen, die jene Gewerbe begleiten, so unerträglich und vielleicht auch der Gesundheit nachtheilig machen. Alle übrige damit verbundene Arbeiten sind weniger mit widrigen Gerüchen verbunden, und setzen blos fliessendes Wasser voraus.

Nicht weniger ist der Gebrauch des *Chlorwassers*, oder auch des in Wasser gelösten *Chlorkalks* zu empfehlen, zum

Waschen der *Leichen*, besonders derjenigen, wo anstecken-de Krankheiten den Tod herbei führten.

Wie oft begegnet man nicht in den heissen Sommertagen den Leichenwägen deren Inhalt man bereits früher riechen kann, als man den Wägen zu Gesichte bekommt. Von einer mit *Chlorwasser* gewaschenen, oder auch in mit Chlorwasser getränkten Leinwand eingeschlagenen Leiche wird man jenen Uebelstand nicht mehr bemerken.

Den respectiven Polizeybehörden überlasse ich es näher zu erwägen, ob dieser Gegenstand in technischer und polizeylicher Hinsicht nicht einer weitern Beachtung werth seyn, ob der Gebrauch des *Chlors* in den erörterten Fällen nicht gesetzlich verordnet zu werden verdienen sollte?

XXII.

Die Zubereitung der Seife zu krystallisationfreiem Opodeldok.

Mitgetheilt von CARL ENSMANN zu Pirna.

Eine beliebige Menge gewöhnlicher aus Talg bereiteter Hausseife wird in ihrem etwa funfzehnfachen Gewichte Flusswasser aufgelöst und eine halbe Stunde gekocht, dann ein Zehntheil von dem Gewichte der Seife Kochsalz zugesetzt. Nachdem alles langsam und vollkommen erkaltet ist; wird die Seife in Stücke zerschnitten und von der Lauge abgesondert. Die Lauge giesst man durch ein leinenes Tuch, um die noch darin schwimmenden Seifenflocken zu gewinnen.

Dieses Verfahren wird mit der Seife zwei- bis dreimal oder so oft wiederholt, bis die abgelaufene Salzlauge ungefärbt erscheint. Dann löst man die Seife noch einmal in ihrem etwa gleichen Gewichte Wasser auf und setzt für jedes Pfund derselben sechs Drachmen phosphorsaures Natron zu, welches vorher ebenfalls in Wasser aufgelöst wurde; das Ganze lässt man nun einige Zeit vorsichtig kochen, dann setzt man mehr Wasser zu und salzt sie zum letztenmale ab. Die erkaltete Seife wird nun in dünne Stücken zerschnitten und so scharf als möglich getrocknet und ist so zur weiteren Verarbeitung zu Opodeldok fertig.

Das mehrmalige Auflösen und Absalzen der Seife hat weiter keinen Zweck, als allen färbenden Stoff aus der Seife zu entfernen. Der Verlust den man dabei hat, ist sehr gering, besonders wenn man die in der Lauge noch schwimmenden Seifenflocken gehörig sammelt und zur nächsten Auflösung wieder mitnimmt. Der daraus bereitete Opodeldok wird dadurch desto reiner opalisirend. Seifensieder können ausserdem die dabei gewonnene Salzlauge sehr gut benutzen.

Bei der Bereitung des Opodeldoks selbst habe ich gefunden, dass er desto schöner wird, je stärker man den Spiritus

dazu nimmt. Nachdem er filtrirt ist, wird er mit so viel destillirtem Wasser verdünnt, dass er vorschriftmässig wird.

Zuweilen ereignete es sich bei mir, dass der so bereitete Opodeldok doch krystallisirte. Die Krystalle waren aber fast nur microscopisch und konnten gänzlich entfernt werden, wenn man die Seife der oben zuletzt angegebenen Operation mit sehr wenig phosphorsaurem Natrum nochmals unterwarf.

Nachschrift des Herausgebers.

Der Hr. Verfasser vorstehender Abhandlung übersandte mir eine Probe seines Opodeldok, die alles übertraf, was ich in dieser Art noch gesehen habe, der Opodeldok ist im durchscheinenden Lichte kaum gelblich, und bei auffallend schön milchweis und von aller mit blosem Auge sichtbaren Krystallisation frei, es dürfte daher die angegebene Methode von allen Herren Pharmaceuten zu beachten seine, besonders da die Schönheit des äusseren Ansehens ein Hauptserforderniss bei der Klasse von Medicamenten ist, zu welcher der Opodeldok gehört.

XXIII.

Untersuchungen über die freiwillige Zersetzung des Käse, über das Käsoxyd und die Käsäure,

von Heinrich Braconnot.

Aus den Annales de Chimie et de Physique T. 35. Octobre 1827 im Auszuge übersetzt vom Herausgeber.

Nachdem ich mich durch einige Untersuchungen überzeugt hatte, dass das von Proust beschriebene *Hordein* nichts als eine Zusammensetzung aus Stärkmehl, Kleber und Holzfaser ist, entschloss ich mich auch die Versuche desselben Chemikers über die Zersetzung des *Kässtoffes* zu wiederholen.

750 Grammen rein abgetropfter, aber nicht ausgewaschener Käse, aus abgerahmter und freiwillig geronnener Milch erhalten, wurden mit ohngefähr einem Litre Wasser in einem bedeckten Glasbecher zerrührt und das Gemenge einen Monat lang einer Temperatur von 20 bis 25° C. ausgesetzt. Als nach Verlauf dieser Zeit der eingetretene faulige Geruch sich zu vermindern schien und der Käse ausserdem bedeutend an Masse abgenommen hatte, hielt ich es für zweckmässiger die Zersetzung zu unterbrechen, statt sie nach Proust's Vorschlage Jahre lang fortdauern zu lassen, was durchaus nicht nöthig ist, um die hauptsächlichsten von ihm angegebenen Resultate zu erhalten. Das Ganze wurde auf ein Tuch gebracht, wobei eine nur schwach gefärbte Flüssigkeit ablief, welche Lackmus röthete, und zwar keine Anzeigen von Schwefelwasserstoff oder kohlensaurem Ammoniak gab, wohl aber eine beträchtliche Menge essigsaures Ammoniak enthielt.

Bei der Destillation dieser Flüssigkeit aus einer Glasretorte wurde ein Produkt von überaus stinkendem Geruche erhalten, der den damit verunreinigten Fingern so fest anheftete, dass nur eine concentrirte Chlorauflösung sie davon befreien konnte. Dieser Geruch scheint von einer öligen

Substanz herzurühren, die auf der Oberfläche des Destillats ein leichtes Häutchen bildete. Der Rückstand der Destillation wurde durch ein Tuch gegossen, um ihn von einer weissen häutigen Substanz zu trennen, die durch die Hitze geronnen und nichts war als mit phosphorsaurem Kalk gemengter Kässtoff (caséum). Das Durchgelaufene gab beim Abdampfen fortwährend bis zu Ende essigsaure Dämpfe, und es blieb eine syrupartige Flüssigkeit zurück, auf welcher man zerbrechliche Häutchen sich bilden sahe, bis sie endlich beim Erkalten gänzlich zu einer körnigen, honigartigen, röthlichen Masse von bitterem und salzigem Geschmacke erstarrte. Als diese Masse mit Alkohol von 37° behandelt wurde, trennte sie sich in zwei Substanzen, von denen die eine unauflösliche das sogenannte *Käsoxyd* ist, die andere in Auflösung gehaltene ist dasjenige, was *kässaures Ammoniak* genannt wird.

Prüfung des Käsoxydes.

Mit Alkohol wohl gewaschen und in Wasser wieder aufgelöst setzt diese Substanz, wie Proust bemerkt, beim Abdampfen Krusten ab, die sich als eine leichte weisse Substanz an den Rändern des Gefässes anlegen. Diese Substanz war jedoch, obwohl sie noch feucht stark zwischen Löschpapier ausgepresst und mit etwas Wasser gewaschen worden war, noch nicht vollkommen rein und fühlte sich noch einigermassen fettig an. Erst nach mehrmaligem Wiederauflösen in siedendem Wasser und Behandlung mit thierischer Kohle wurde sie von der schönsten Weise erhalten. In diesem Zustande ist sie vollkommen geruchlos, und besitzt einen schwach bitterlichen Geschmack wie von gebratenem Fleische, sie knirscht etwas zwischen den Zähnen und ist leicht zerreiblich. Sie ist specifisch schwerer als das Wasser. Nach Proust fängt das Käsoxyd erst bei 60° an, sich im Wasser aufzulösen, ich fand aber, dass es in seinem gereinigten Zustande bei 22° C nur etwa 14 Theile Wasser zu seiner vollständigen Auflösung bedarf. Ueberlässt man diese Auflösung in einem Uhrglase der freiwilligen Verdunstung, so schiesst sie in Gestalt mattweisser dendritischer Krystallen an, die

sich nach den Rändern hinaufziehen und einer leichten Stickerei nicht unähnlich sind. Andremale bilden sich eine Menge sich berührender Ringe, die aus sehr zarten seidenartigen Nadeln bestehen. War aber die Substanz nicht vollkommen gereinigt, so bilden sich auf der verdunstenden Flüssigkeit gestreifte, warzenförmige Auswüchse, die mit, durch capillare Thätigkeit angezogener, Flüssigkeit angefüllt sind.

Wird die wässrige Auflösung des Käsoxydes bei einer mittleren Temperatur sich selbst überlassen, so zersetzt sie sich sehr bald, wenigstens theilweis, die klare Flüssigkeit trübt sich, wird milchig, setzt weissliche Flocken ab und giebt einen fauligen und überaus widrigen Geruch von sich, der demjenigen gleichet, welcher bei der Zersetzung der stickstoffreichsten thierischen Substanzen sich entwickelt. Es ist bemerkenswerth genug, dass eine mitten in der Fäulniss gebildete Substanz selbst so sehr zur Fäulniss geneigt ist. Das Produkt dieser Zersetzung bestimmte übrigens den Zucker nicht zur Gährung.

Der Galläpfelaufguss bildet in der wässrigen Auflösung des gereinigten Käsoxydes einen weissen flockigen Niederschlag, der sich in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder auflöst. Das schwefelsaure Eisenoxyd, der salzsaure Kalk und Baryt bewirken darin keine Veränderung, eben so wenig das salzsaure Platin und die schwefelsaure Thonerde, ein Beweis, dass diese Substanz kein Ammoniaksalz enthält. Basisch-essigsaures Blei bewirkt darin einen weissen Niederschlag.

In Salzsäure ist das Käsoxyd auflöslicher als in Wasser und wenn man die Auflösung abdampft, so bleibt ein Rückstand, der beim Erkalten erstarrt, in der Wärme aber wieder flüssig wird. Siedender Alkohol löst, wie schon Proust bemerkt, nur sehr wenig Käsoxyd auf und die Auflösung lässt beim Erkalten einen Theil desselben wieder fallen, der sich an den Wänden des Gefässes absetzt, auf einem Filtro gesammelt zeigt sich dieser als ein unfühlbares, sehr leichtes und weisses Pulver wie Magnesia, das, in Wasser wieder aufgelöst und der freiwilligen Verdunstung überlassen, wie-

der k[illegible]rzurühren, die auf der Oberfläche des Destil
oxyd[illegible] Häutchen bildete. Der Rückstand der Desti
schmilz[illegible] durch ein Tuch gegossen, um ihn von einer w
[illegible]n Substanz [illegible] die durch die Hitze
[illegible]genden Temperatur [illegible] K[illegible]malige
[illegible]nung der Temperatur wurde keine Sublimation bewirkt,
es bildete sich ein ammoniakalisches Produkt, welche
geröthete Lackmuspapier stark bläuet, mit Säuren
aufbraust und eine beträchtliche Menge kohlensaures
schwefelwasserstoffsaures Ammoniak enthält. In noch
rer Temperatur geht eine bedeutende Menge einer fe
Substanz von talgartiger Consistenz über. Wenn ma
Käsoxyd statt es zu destilliren, in eine an beiden
offne Glasröhre bringt und mittelst des Löthrohrs erhit
sublimirt es sich fast gänzlich in weitverbreiteten zarten
ästlungen, die sich bei einer neuen Einwirkung der
zersetzen. Löst man diesen weissen Sublimat wieder in
ser auf, so krystallisirt er in abgesonderten Punkten
Sternen, die aus einer Menge divergirender Nadeln best
Das Käsoxyd enthält eine beträchtliche Menge Schv
denn reibt man es auf einer über dem Feuer erhitzten S
platte, so ertheilt es dieser die schwarze dem Schwefel
eigenthümliche Färbung.

Bei der Behandlung des Käsoxydes mit Salpeter
vermochte ich nicht wie Proust Kleesäure zu erhalten
aber die Flüssigkeit zur Honigdicke abgedampft und dar
etwas Wasser vertheilt wurde, so bildete sich ein flüs
gelbes Oel und eine gelbliche Flüssigkeit von bittern zu
menziehenden Geschmacke, aus welcher durch Kalk Am
niak entbunden wird. Als sie durch ein Alkali gesättigt
den war, wurde sie durch salzsauren Kalk kaum ge
salpetersaurer Baryt gab aber damit einen Niederschlag
schwefelsaurem Baryt.

Das Käsoxyd, zu dessen genauer Analyse mir üb
die Mittel fehlten, zeigt demnach alle Eigenschaften thieri
Substanzen. Es scheint, wie Proust vermuthet, nur
wenig Sauerstoff zu enthalten, und folglich ist der Name
oxyd unpassend gewählt; da es sich aber immer be

ch den Rändern hinaufziehen und einer leichte. schlage
ht unähnlich sind. Andremale bilden sich eine k der
erührender Ringe, die aus sehr zarten seid h in ei-
rangstehen. War aber, wenigstens scheinbar nicht voll. körnige
, welche Lassaigne und später Collard in einer
zen in Folge einer Krankheit des Magens ausgebro-
Flüssigkeit fanden, nichts Andres zu sein, obwohl sie
sen Chemikern zur Kässäure gerechnet wurde.

Prüfung der Kässäure.

e körnige, honigartige, röthliche Masse, welche durch
l blos vom Käsoxyd befreit war, nannte Proust
es *Ammoniak*. Die Auflösung derselben in Alkohol
n Verlaufe eines Monats eine syrupartige Flüssigkeit
elche nach Proust nichts als etwas Gummi sein soll,
r in der That animalischer Natur ist; bei der Destilla-
fert sie kohlensaures Ammoniak und mit Galläpfelauf-
ehandelt, giebt sie einen häufigen Niederschlag. Wir
 sie in der ziemlich zusammengesetzten Verbindung
 antreffen, welche *Kässäure* genannt wird.
usser dieser thierischen Substanz bemerkt man an den
n des Gefässes, in welchen die Auflösung gestanden
schöne ziemlich grosse, sehr platte und vollkommen
e und durchsichtige Krystalle, deren Geschmack dem
tronchlorürs gleicht. In Wasser aufgelöst gab dieses
it salpetersaurem Silber einen gelblichen in Salpeter-
vollkommen auflöslichen Niederschlag, durch salzsaures
wird es ebenfalls gefällt. Der Einwirkung der Hitze
etzt braust es, bläht sich unter Entwicklung von Am-
k auf und hinterlässt ein durchsichtiges und farbloses
 das in Wasser aufgelöst das Lackmuspapier röthet,
res Platin nicht mehr niederschlägt und mit Kalkwas-
en flockigen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk
 so dass also dieses Salz sehr reines phosphorsaures
ammoniak (microcosmisches Salz) ist, das wahrschein-
r aus dem Serum herrührt, welches dem zum Versuche
endeten Käse noch anhing. Ob dieses Salz schon in

der Milch vorhanden ist, oder ob diese saures phosphorsaures Natron enthält, habe ich noch nicht untersucht, Berzelius erwähnt in seiner Analyse der Milch das phosphorsaure Natron indessen nicht.

Die von der thierischen Substanz und dem phosphorsauren Natron-Ammoniak befreite alkoholische Auflösung wurde destillirt, zur Syrupsdicke abgedampft und dann dem von Proust angegebenen Verfahren unterworfen, um die Käsäure abzuscheiden. Nach Hinzufügung von Wasser und kohlensaurem Bleioxyd wurde nämlich das Ganze der Siedehitze ausgesetzt, wobei ein Aufbrausen in Folge der Entwicklung von Kohlensäure, durch die in der Flüssigkeit vorhandene Essigsäure entstand, darauf entwickelte sich Ammoniak und nach längerem Sieden wurde durch die Flüssigkeit, welche einen Ueberschuss von Bleioxyd enthielt, so dass sie das geröthete Lackmuspapier bläuete, ein Strom von Schwefelwasserstoffgas geleitet. Nach nochmaligem Filtriren und Abdampfen wurde dann Proust's *Käsäure* erhalten.

Diese scheint indessen nichts als ein Gemenge verschiedener fremdartiger Substanzen und keineswegs eine eigenthümliche Säure zu sein. Sie ist nur sehr schwach sauer, aber besitzt einen scharfen und bitteren Geschmack, der von einem brennend und pfefferartig schmeckenden Oele herrührt, auf welches wir zurückkommen werden. Dass die vermeintliche Säure mit Galläpfelauszug einen weissen schweren Niederschlag giebt, scheint nur die Gegenwart von mehreren animalischen Substanzen zu beweisen. Eine andere ihrer angegebenen besonderen Eigenschaften ist die, dass sie zu einer körnigen honigartigen Substanz gerinnt; als ich diese aber scharf in einem Tuche auspresste, so behielt ich nur eine weissliche fast trockne Substanz in ziemlicher Menge zurück, die alle Eigenschaften des *Aposepedin* besitzt, und auch die abgelaufene syrupartige Flüssigkeit hielt diese Substanz noch aufgelöst, wie wir sogleich sehen werden. Beim Eindicken gab diese Flüssigkeit Essigsäure und einen gummiähnlichen bitteren Rückstand, der keine eigenthümliche Säure, sondern nur noch etwas Ammoniak enthielt.

Freie oder doch nur schwach gebundene Essigsäure ist demnach allein, welche der Kässäure ihre Eigenschaften theilt. Wird sie daher wie angegeben, vom grössten Theile res Aposepedin getrennt und dann mit Alkohol von 42° handelt, so löst sie sich fast gänzlich auf, mit Ausschluss ner gummiähnlichen Substanz, die weder bitter noch scharf hmeckte, sondern einen angenehmen Geschmack nach leischbrühe hatte. Galläpfelinfusion bewirkte in deren wässger Auflösung einen häufigen Niederschlag, der beim Zutz von Salpetersäure zusammenhängend und elastisch wur-, schwefelsaures Eisenoxyd bewirkte darin keine Veränding. Uebrigens enthielt diese Substanz, die viel Aehnlicheit mit dem Osmozom zu haben schien, noch Aposepedin, nn beim Erhitzen derselben vor dem Löthrohre in einer fnen Röhre bildete sich ein leichter weisser Anflug.

Diese letztere Substanz trägt ohne Zweifel dazu bei, e Käse schmackhaft und angenehm zu machen, obwohl dere Stoffe hierzu ebenfalls mitwirken.

Die von der oben erwähnten animalischen Substanz geennte alkoholische Flüssigkeit wurde zur Verjagung des lkohols abgeraucht und eine Zeit lang mit Schwefeläther eschüttelt, dieser färbte sich kaum, wurde aber durch eine hr weisse pulvrige Substanz getrübt, die durch das Filtrum bgesondert wurde und sich wie sehr reines *Aposepedin* erhielt. Die davon getrennte ätherische Flüssigkeit hinteress beim Abdampfen ein gelbliches geruchloses und sehr üssiges Oel, das specifisch schwerer als Wasser war und inen brennenden und scharfen pfefferähnlichen Geruch beass. Es scheint dieses Oel bis zu einem gewissen Grade in Vasser auflöslich zu sein, denn es giebt, wenn es damit hitzt wird, eine klare und scharfe Flüssigkeit, die sich eim Erkalten trübt, und bei grosser Verdünnung einen bitern Geschmack zeigt. Uebrigens besitzt es auch saure Eienschaften, denn es röthet das Lackmuspapier und verbinet sich unmittelbar mit den Alkalien. Offenbar verdanker ie Käse, wenigstens zum Theil, ihren pikanten Geschmacl iesem Oele und ihm ist wohl weit mehr die Schärfe man

cher derselben zuzuschreiben als dem kohlensauren Ammoniak, von welchem Proust diese Schärfe herleitete.

Die gelbliche Flüssigkeit, auf welche der Aether nicht mehr zu wirken schien, besass eine beträchtliche Bitterkeit, mit Wasser verdünnt trübte sie sich und liess nach Verlauf von 24 Stunden eine harzige Substanz fallen. Diese wurde geschmolzen und durch Wasser möglichst von anhängender thierischer Materie befreit; worauf sie sich sehr leicht in Alkohol auflöste. Die Auflösung, welche durch Wasser getrübt wurde, hinterliess beim Abdampfen einen braunen, glänzenden, durchsichtigen und brüchigen Rückstand, der fast geschmacklos und in den Alkalien sehr auflöslich war; durch Säuren wurde er aus der Auflösung gefällt.

Vielleicht ist diese harzige Substanz nur das durch den Contakt mit der atmosphärischen Luft veränderte scharfe Oel, wenigstens wurde durch kochenden Aether, der keine grosse auflösende Kraft dafür zeigte, eine kleine Quantität einer schweren und scharfen fettigen Substanz daraus abgeschieden. Die von dem Harze durch Wasser abgeschiedene gelbliche bittere Flüssigkeit enthielt noch scharfes Oel, essigsaures Kali, etwas salzsaures Kali und in vorwaltender Menge eine in Wasser und Alkohol auflösliche thierische Substanz. Galläpfelaufguss bewirkte darin einen häufigen Niederchlag von einer klebrigen braunen Masse, die sich in siedendem Wasser wie Wachs erweichen liess und in der Kälte zerreiblich war.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass Proust's *Käsesäure* eine Zusammensetzung aus folgenden Stoffen ist:

1) freie Essigsäure,
2) Aposepedin,
3) thierische in Wasser auflösliche, in Alkohol aber unauflösliche Substanz (Osmazom),
4) thierische in Wasser und Alkohol auflösliche Materie,
5) Braunes fast geschmackloses Harz,
6) Gelbes flüchtiges und scharfes Oel,
7) Essigsaures Kali,
8) Salzsaures Kali,
9) Spuren von essigsaurem Ammoniak.

Prüfung des unauflöslichen von der Zersetzung des Käse gebliebenen Rückstandes.

Proust hat in der Ueberzeugung, dass die in grösserer oder geringerer Menge in den Käse eingehende *Butter* kein wesentlicher Bestandtheil desselben ist, es ganz vernachlässigt, den Zustand zu untersuchen, in welchem diese sich darin befindet, weshalb ich es für nöthig hielt, den von der Zersetzung der 750 Grammen Käse erhaltenen Rückstand genauer zu prüfen.

Bei einer neuen Zersetzung, welcher er mit Wasser unterworfen wurde, gab er dieselben Produkte wie vorher, nur in geringerer Quantität. Der unauflösliche Rückstand dieser zweiten Gährung war weiss, von perlmutterähnlichem Ansehen und befand sich im Zustande sehr feiner Vertheilung, er konnte jedoch ohne Mühe gewaschen und dann durch Pressen vom anhängenden Wasser befreit werden. Der Wärme ausgesetzt, um ihn vollkommen auszutrocknen, schmolz er gänzlich zu einer fettigen Masse, deren Gewicht 36 Grammen betrug. Da die geschmolzene Materie durch einige leichte Flocken von anscheinend käsiger Natur getrübt war, so wurde sie in einem Tuche zwischen erhitzten Metallplatten ausgepresst, worauf sie klar erschien. Nach dem Erkalten zeigte sie sich fester als Talg. Sieben Grammen derselben lösten sich nur theilweis in Alkohol auf und die siedend abfiltrirte Flüssigkeit trübte sich beim Erkalten.

Der unauflösliche auf dem Filtro gebliebene Theil war pulvrig und blendend weiss. Zwischen Löschpapier ausgepresst, bildete er eine brüchige Masse, die nach dem Austrocknen 2,9 Grammen wog. Mit salzsäurehaltigem Wasser liess sie sich mengen und bei Einwirkung der Wärme auf das Gemenge sonderten sich an der Oberfläche desselben 2,6 Grammen einer fettigen Substanz ab, welches schön weisse *Margarinsäure* war.

Die übrigbleibende Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Kali behandelt und gab dabei einen Niederschlag von kohlensaurem Kalk, der gewaschen und getrocknet 0,53 Grammen wog, welches 0,3 Kalk entspricht, die mit 2,6 Gram-

men Margarinsäure verbunden waren und dann 2,[illegible] Grammen neutralen margarinsauren Kalk bildeten.

Die alkoholische von der Margarinsäure getrennte Auflösung trübte sich, wie schon erwähnt, beim Erkalten, und setzte endlich ebenfalls eine fettige Substanz ab, welche alle Eigenschaften der Margarinsäure besass. Beim Abdampfen gestand sie, zu einer Masse, die, in kalten Alkohol zerrührt, aufs Neue beim Auspressen zwischen Löschpapier sehr weisse Margarinsäure gab. Beim Abdampfen gab die Flüssigkeit endlich noch eine ölige, riechende Substanz, die aus *Oleinsäure* mit etwas *Margarinsäure* und brauner thierischer Materie verbunden bestand.

Hiernach bestehen die 36 Grammen fettiger Substanz, welche den Rückstand der Zersetzung von 750 Grammen Käse ausmachen, aus:

Margarinsaurem Kalk	14,92	Grammen
Margarinsäure	2,57	—
Olumsäure mit einem Rückhalte von Margarinsäure und brauner thierischer Substanz	18,51	—

Es durfte schwer zu bestimmen sein, woher hier der mit der Margarinsäure verbundene Kalk kommt, nur so viel ist gewiss, dass die Substanz der Fettleichen ebenfalls margarinsauren Kalk enthält und sich demnach nur in sofern von dem Fett des zersetzten Käse unterscheidet, als Ammoniak ein wesentlicher Bestandtheil derselben ist, welches sich in dem letzteren nicht findet.

Auch ist die vollständige und schnell erfolgende Umwandlung der in dem Kässtoffe enthaltenen Butter in fettige Säuren, unter dem blossen Einflusse der Fäulniss und mitten in einer säuerlichen Flüssigkeit, eine bemerkenswerthe Erscheinung, welche Chevreul's zur Erklärung der Umwandlung von Leichnamen in Fett aufgestellter Theorie nicht günstig erscheint, weil diese Umwandlung gewiss weit früher geschieht, als Ammoniak entwickelt wird und die Saponification des Fettes bewirken kann. Ich erinnere hierbei auch an den Umstand, dass der in allen öligen Saamen enthaltene

Schleimige Oele, mit denen er sich mehr oder weniger mengt, zum Ranzigwerden d. h. zum Uebergange in den Zustand fettiger Säuren geneigt macht.

Man könnte sogar von dieser Eigenschaft Gebrauch machen, um die Verseifung der fettigen Substanzen zu beschleunigen, indem man sie mit thierischen Substanzen und Wasser in schicklichen Verhältnissen gemengt, der Gährung überliesse. In der That sieht man auch etwas ähnliches in einigen Seifensiedereien, wo man nur gemeines Baumöl anwendet, nicht blos wegen seines geringeren Preises, sondern auch weil es durch die längere Berührung mit den fäulnissfähigen Substanzen der Oliven weit geschickter wird mit den alkalischen Laugen in Verbindung einzugehen, als die besseren Oelsorten.

Nancy d. 10. Oktbr. 1827.

Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten.

von E. Peclet.

Frei bearbeitet *) vom Herausgeber.

Methode zur Bestimmung der Lichtstärke.

Es darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, dass die Intensität des von einem Körper ausstrahlenden Lichtes, abgesehen von einigen Nebenumständen, z. B. der verschiedenen Durchsichtigkeit der Luft u. s. w., im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrate der Entfernung vom leuchtenden Punkte, abnimmt, so dass wenn ein Körper von einer ihm nahe stehenden Lampe oder einem Lichte bis zu einem gewissen Grade beleuchtet wird und man ihn dann zweimal weiter davon entfernt, als er vorher war, er nun viermal weniger beleuchtet sein wird und neumal weniger, wenn die Entfernung um das Dreifache sich vermehrt. Hierauf gründet sich ein einfaches Mittel, die verhältnissmässige Stärke (Intensität) zweier Lichter von ungleicher Helligkeit zu messen. Denken wir uns an einer weissen Fläche zwei Stellen, jede für sich von einem der Lichter, also beide ungleich stark, beleuchtet, so wird man durch Nähern oder Entfernen des einen Lichtes es leicht dahin bringen können, dass beide Stellen gleichmässig beleuchtet erscheinen, und die gesuchte verhältnissmässige Intensität der beiden Lichter ergiebt sich dann aus den Quadraten ihrer Entfernungen von den Punkten der Fläche, welche sie beleuchten, indem sie mit diesen in geradem Verhältnisse stehen muss. Befindet sich das eine Licht doppelt so weit von der Fläche als das andere, so muss seine Stärke viermal grösser sein; ist die Entfernung dreimal so gross, so wird die Stärke eine neunmal grössere sein müssen u. s. f.

Die hier geforderten Bedingungen erfüllt am besten folgender einfache Apparat (tab. I. fig. 3). Auf einen Tisch

*) Nach dem 6ten Kapitel von E. Peclet's Traité de l'eclairage.

M N stellt man eine Fläche *P Q* vertikal auf und bringt vor derselben einen dunklen Körper *C D* an. Stellt man nun vor diesem letztern zwei Lichter auf *A* und *B*, so wird das Licht *A* einen Schatten des Körpers *A'* auf die Fläche werfen, das Licht *B* aber den Schatten *B'*. Jetzt wird nun der Schatten *A'* von dem Lichte *B*, der Schatten *B'* aber von dem Lichte *A* beleuchtet und diese beiden Schatten sind demnach Stellen der Fläche, deren jede nur von einem einzigen Lichte beleuchtet ist, während die ganze übrige Fläche von beiden gleichmässig erhellt wird. Ist man endlich durch Nähern oder Entfernen des einen Lichts dahin gelangt, dass beide Schatten sich vollkommen gleich sind, so wird nun die verhältnissmässige Stärke der beiden Lichter proportional sein den Quadraten ihrer Entfernungen von der Fläche, die man dann mit grösstmöglichster Genauigkeit zu messen hat. Diese Methode, die relative Stärke verschiedener Lichtquellen zu bestimmen, wird zwar sehr häufig angewendet, um jedoch mittelst derselben genaue Resultate zu erhalten, bedarf es mehrerer besondern Vorsichtsmasregeln. Es kommt nämlich darauf an, die kleinsten Unterschiede in der Farbe der beiden Schatten mit Genauigkeit zu bestimmen, und diese Bestimmung zeigt so bedeutende Schwierigkeiten, dass manche Physiker es sogar für unmöglich hielten, einen hohen Grad von Genauigkeii dabei zu erreichen. Ich selbst war anfangs auch dieser Meinung, denn ich fand so grosse Verschiedenheiten in der Intensität zweier Lichter bei der geringsten Veränderung in den Entfernungen, die kaum eine merkliche Verschiedenheit hätte begründen können, dass ich die ganze Methode für höchst ungenau zu halten geneigt war. Diese Anomalien aber rühren nicht, wie man in der Regel glaubt, von der Schwierigkeit her, die kleinen Unterschiede in der Tiefe der Schatten zu bestimmen, sondern sie haben vielmehr ihren Grund darin, dass der Schatten je nach dem verschiedenen Standpunkte des Betrachtenden verschieden erscheint, und dass diese Verschiedenheiten immer desto grösser ausfallen je entfernter die Schatten von einander sind,

und je glätter die Oberfläche der Körpers ist, auf welchem sie erscheinen.

Stellt man z. B. zwei Lichter vor die oben beschriebene vertikale Fläche auf den Tisch, so dass die beiden Schatten von einander entfernt fallen und es sei der eine dem Beobachter zunächst liegende Schatten etwas dunkler als der andere, so werden sie, wenn man sie nun von der andern Seite des Tisches aus betrachtet, gerade das Entgegengesetzte zeigen, und der früher hellere wird nun dunkler als der andere erscheinen.

War die Verschiedenheit der beiden Schatten sehr beträchtlich, so trifft es sich auch wohl, dass sie auch beim Betrachten von der andern Seite noch in derselben Art sichtbar bleibt, so dass der dunklere Schatten auch von jener Seite noch dunkler erscheint, die Verschiedenheit wird dann aber immer weit geringer sein, als sie von der andern Seite war. Noch weit ungenauere Resultate erhält man aber, wenn man statt des undurchsichtigen einen durchscheinenden Schirm anwendet und hinter diesem die Beobachtungen anzustellen versucht, der Schatten erscheint dann immer am dunkelsten, wenn das Auge sich in der Richtung des Lichtes befindet, und wird um so heller, je mehr man sich aus dieser Richtung entfernt.

Aber auch in diesem Falle sind die Verschiedenheiten, welche die Schatten von veränderten Standpunkten aus zeigen, immer desto grösser, je entfernter die Schatten von einander liegen, während sie bei schmalen und sich berührenden Schatten nur ausnehmend schwach sind.

Die Erklärung dieser Erscheinung findet sich leicht; es giebt nämlich keinen einzigen Körper, der das Licht vollkommen zu zerstreuen vermöchte, und jeder sendet immer mehr Licht in der Richtung aus, in welcher die Zurückwerfung des Lichtes erfolgen würde, wenn er ein vollkommner Spiegel wäre, daher denn auch diese Unregelmässigkeiten immer desto grösser ausfallen, je glätter die reflektirende Fläche ist. So sieht man auch leicht, warum diese Abweichungen sich mit der Entfernung der Schatten von einander vermehren und

warum sie gegentheils so gering sind, wenn die Schatten sich berühren; je entfernter nämlich die Schatten von einander sind, um desto mehr werden sie in einer schiefen Richtung beleuchtet und eine um desto grössere Lichtmenge wird durch Spiegelung zurückgeworfen, berühren sie sich dagegen, so werden sie fast in lothrechter Richtung beschienen und werfen folglich um so mehr Licht nach allen Seiten zurück. Eben so leicht aber ergiebt sich die Ursache der grössern Unregelmässigkeit bei Betrachtung der Schatten durch eine durchscheinende Fläche, z. B. Papier, Leinwand u. s. w. Bekanntlich sieht man durch eine solche die leuchtenden Körper immer mehr oder minder durchleuchten, ein Beweis, dass sie einer grossen Menge von Lichtstrahlen den Durchgang in der Richtung erlaubt, in welcher sie durch ihn fallen würden, wenn er vollkommen durchsichtig wäre. Die Umgebung des Schattens ist folglich um so heller, je mehr man sich in die Richtung desselben begiebt, und da wiederum seine Tiefe in dem Verhältnisse abnimmt, in welchem man sich in die Richtnng der Strahlen des andern Lichtes begiebt, die ihn beleuchten, so müssen beide Umstände dazu beitragen, dass immer der dem Beobachter zunächst befindliche Schatten am dunkelsten erscheint. Da nun besonders die Zerstreuung des Lichtes durch Brechung weit unvollständiger als durch Zurückwerfung erfolgt, so müssen die erwähnten Anomalien durch eine durchscheinende Fläche betrachtet weit grösser ausfallen, als auf einer undurchsichtigen.

Die folgende Beobachtungsmethode schien mir nach mannigfaltigen Versuchen die vorzüglichste zu sein und mittelst derselben ist man im Stande eine sehr grosse Genauigkeit bei Schätzung der Intensitäten zweier Lichter zu erlangen. Ich beobachte zuerst die beiden Schatten in der Art, dass ich sie nach und nach von jeder Seite des sie werfenden Körpers und aus immer gleicher Entfernung betrachte, wozu ich mich einer guten Brille bediene. Darauf ändere ich die Entfernungen der beiden Flammen so lange ab, bis ich von beiden Standpunkten aus entgegengesetzte Verschiedenheiten wahrnehme. Dann sind die Entfernungen der Lampen nahe so

gross, um gleiche Schatten werfen zu können; sind aber diese Entfernungen genau getroffen, so müssen die Verschiedenheiten, die man von beiden Seiten wahrnimmt, gleich sein, und wenn man die beiden Schatten gleichzeitig von beiden Seiten des dunkleren Körpers aus betrachtet, so müssen sie vollkommen von gleicher Tiefe erscheinen.

Diese drei Beobachtungen, die sich gegenseitig verificiren, führen, mit einiger Uebung verbunden, zu einer ausserordentlichen Genauigkeit. Auch kann man durch Anwendung eines sehr schmalen schattenwerfenden Körpers die beiden Schatten einander so nahe bringen, dass sie sich berühren, und in diesem Falle sind die Verschiedenheiten der Tiefe der Schatten, von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet, so gering, dass es hinreichend ist, die Schatten von einem einzigen Punkte aus zu betrachten. Um die starken Halbschatten zu vermeiden, die immer der genauen Beurtheilung der Tiefe des Schattens hinderlich sind, stelle ich den dunkeln Körper immer sehr nahe vor die Fläche.

Will man eine grössere Zahl von Beobachtungen anstellen, so ist es sehr bequem, auf dem Tische selbst eine Theilung anzubringen, um auf dieser die Entfernungen der Lampen von den beleuchteten Schatten abzulesen; mit Hülfe dieses Mittels erfordert eine Beobachtung nicht mehr als zwei Minuten. Ich bediene mich in der Regel eines Tisches *CCDD* (tab. I. fig. 4) von 2 Meter Länge und 80 Centimeter Breite, am einen Ende desselben stelle ich den mit ungeglättetem Papier überspannten Rahmen mittelst der kleinen Füsse *P Q* vertikal auf, und ziehe dann durch den Punkt *M*, welches der Mittelpunkt des schattengebenden Körpers ist, zwei gleichmässig auf die Mittellinie *x y* geneigte Linien *M f* und *M g*, deren Enden *b′* und *á* die Axen der beiden Schatten sind, diese Linien müssen so geneigt werden, dass die Entfernung zwischen den beiden Schatten etwas kleiner als der Durchmesser des dunklen Körpers ausfällt, oder so, dass sie sich beide berühren, je nach der Beobachtungsmethode, die man anwenden will. Ich theile diese Linien, von den Punkten *á* und *b′* aus, in Decimeter und Centimeter und stelle auf sie

die Mittelpunkte der Lampenfüsse oder Leuchter, die Entfernung der Schatten von einander bleibt dann in jeder Stellung der Lampen dieselbe. Um die Entfernung jeder Lampe von dem Schatten, welchen sie beleuchtet, zu bestimmen, müsste man eigentlich die Entfernung vom Mittelpunkte der Lampe *b* zum Punkte *á* nehmen, da aber die Entfernung des Punktes *b* von *á* sehr wenig von der des Punktes *b* zu *b'* abweicht, so kann man diese letztere, ohne einen merklichen Irrthum befürchten zu müssen, statt der ersteren nehmen. Befindet sich die Flamme der Lampe mitten über ihrem Fusse, so nimmt man dann um die wahre Entfernung der Flamme vom Schatten zu erhalten, zur Länge der Entfernung des Schirms von der Lampe noch dem Halbmesser des Fusses der letzteren, ist diess aber nicht der Fall, so bringt man unter den Mittelpunkt der Lampenflamme ein Bleiloth an, der Punkt, an welchen dieses die Theilung berührt, bezeichnet dann die Entfernung der Flamme vom Schatten.

Befinden sich die Flammen in ungleicher Höhe, so muss man die niedrigere mit der andern in gleiche Höhe bringen und auch die Schatten immer in gleicher Höhe mit den Flammen beobachten, weil das in geneigter Richtung ausstrahlende Licht zum Theil von den Rändern der Lampe aufgehalten wird und also nur eine weit geringere Intensitat besitzen kann.

Sind die Flammen gefärbt, so sind es die Schatten gleichfalls, und dann ist es weit schwerer ihre Intensität zu beurtheilen. Man beobachtet sie dann am besten vom Punkte *x* aus, da der dazwischen liegende schwarze undurchsichtige Körper die Farbenschattirungen unmerklicher macht.*

Dieser letztere, *M*, ist eine cylindrische eiserne Stange, deren oberer Theil an einer Lampenflamme geschwärzt ist, um dadurch Zurückwerfung des Lichtes von derselben zu vermeiden, welche der Reinheit der Schatten Eintrag thun könnte, auch dient diese Schwärzung dazu, die Schatten deutlicher sichtbar zu machen, wenn man sie von dem Punkte *x* aus betrachtet.

V... ...e Schatten werfen zu können; sind aber diese vergle... ...gen genau getroffen, so müssen die Verschiedenheides Bre... man von beiden Seiten wahrnimmt, gleich sein, grossen ... man die beiden Schatten gleichzeitig von beiden vorzüglich ... dunkleren Körpers aus betrachtet, so müssen sie dieser die Inter... von gleicher Tiefe erscheinen.

Vergleich... Beobachtungen, die sich gegenseitig ve... man ...t einiger Uebung verbund... nothwendig ... ...ben Döchte anwenden, allein diess genügt noch nicht. Wir werden weiterhin sehen, dass die Höhe des Dochtes einen grossen Einfluss auf die Menge des entwickelten Lichtes sowohl, als auf die Consumtion des Oels hat, und dass, indem man den Docht weiter herauszieht, das Licht im viel grösserm Verhältnisse vermehrt wird, als die Consumtion des Oeles zunimmt. Deshalb muss man, um die Lampen mit einander vergleichbar zu machen, die Döchte so weit herausziehen und die Flammen so sehr vergrössern, als es möglich ist, ohne Rauch hervorzubringen, die Lampen geben dann nicht nur ihr Maximum an Licht, sondern auch die grösste Wirkung in Beziehung auf die Consumtion des Oeles.

Will man die Lampen in Bezug auf das Licht und die bei ihrem Brennen stattfindende Oelconsumtion vergleichen, so muss man sie sorgfältig vor dem Anzünden und nach dem Auslöschen wiegen, und genau die Zeit, während welcher sie gebrannt haben, anmerken, wodurch man die Data zur Bestimmung der Oelconsumtion innerhalb einer gegebenen Zeit erhält.

Man erhält auf diese Weise sehr genaue Resultate bei Bestimmung der Intensität zweier Lichter und kann sich hiervon auf folgende Weise am besten überzeugen. Nimmt man zwei Lampen und misst innerhalb einer kurzen Zeit mehreremale das Verhältniss ihrer Intensitäten von verschiedenen Entfernungen aus, so wird man, wenn die Methode wirklich genau ist, nur wenig von einander abweichende Zahlen erhalten müssen, da in so kurzer Zeit die Intensität des Lichts dieser Lampen sich nicht merklich verändern kann. Ich habe

die Mittelpunkte der Lampenfüsse oder Leuchter, die [illegible] einer
nung der Schatten von einander bleibt dann in jeder [illegible]ellt.
der Lampen dieselbe. Um die Entfernung jeder La[illegible] 5 Mi-
dem Schatten, welchen sie beleuchtet, zu bestimme[illegible]ie beob-
man eigentlich die Entfernung vom Mittelpunkte d[illegible]
zum Punkte *á* nehmen, da aber die Entfernung [illegible]
[illegible] sehr wenig von der des Punktes *b* zu *b'* abw[illegible] einen merklichen [illegible]

Versuche.	Lampe	La[illegible]	[illegible]	[illegible]	Intensitäten [illegible]he	Hydrost. Lampe
1er V.	134	140	29,449	19,700	100	95,8
2er —	117	114	13,689	12,996	100	94,9
3er —	107	104	11,449	10,816	100	94,5
4er —	87	85	7,569	7,225	100	95,3

Von den hier erhaltenen Resultaten weichen das erste und das dritte am meisten und zwar um 1,3 von einander ab, um weniger also als ein und ein halbes Hunderttheil der ganzen Intensität. Dieser Unterschied ist sehr gering und man darf auch wohl eine grössere Genauigkeit nicht hoffen, da der schwächste Luftzug und die geringste Bewegung der Flamme zum wenigsten eben so grosse Verschiedenheiten in der wirklichen Intensität des Lichtes hervorbringen.

Bei allen meinen Versuchen wendete ich als Vergleichungseinheit eine Uhrlampe an, und da es öfters mein Zweck war, die Veränderungen in der Lichstärke der Lampen im Laufe von 5 — 6 Stunden zu messen, so war es von Wichtigkeit sich von der gleichbleibenden Intensität der Flamme einer solchen Lampe mit Uhrwerk zu überzeugen. Als das einfachste Mittel hierzu erscheint die Vergleichung derselben mit einer Gaslampe, die aus einem Behälter gespeisst wird, der unter einem immer gleichbleibenden Drucke steht, allein es ist sehr schwer, sich davon zu überzeugen, dass dieser Druck sich wirklich nicht ändert und wenn das Gas nicht ganz nahe am Gasbehälter ausströmt, so bringt das Brennen

*) Diese von Carcel und Carreau erfundenen Lampen, deren Docht beständig durch ein mit ihnen verbundenes Uhrwerk mit einer mehr als hinreichenden Menge Oel versehen wird, als zur Verbrennung nöthig ist, geben bekanntlich das gleichförmigste Licht, weshalb sich der Verfasser ihrer bei Vergleichungen als constanter Lichtquellen bedient. d. H.

oder Verschliessen der benachbarten Brennröhren häufig sehr beträchtliche Aenderungen in der Intensität eines Gaslichtes hervor. Ich zog es daher vor, die Unveränderlichkeit des Lichtes auf folgende Weise zu prüfen. Ich nahm zwei ähnliche Lampen, zündete sie zu gleicher Zeit an und maas das Verhältniss ihrer Intensitäten, dann löschte ich die eine aus, ohne den Docht zu berühren, und hielt das Räderwerk an. Eine Stunde darauf setzte ich es wieder in Bewegung, zündete die Lampe aufs neue an, immer ohne den Docht zu berühren, und wenn sie sich nun wieder in demselben Zustande befand, wie bei der ersten Vergleichung, so maas ich ihre Lichtstärke aufs neue im Vergleich mit der ersten Lampe. Diese Versuche wiederholte ich von Stunde zu Stunde und erhielt die nachstehenden Resultate. Die Lampe No. 1 ist diejenige, welche fortwährend brannte No. 2 diejenige, welche nur während der Beobachtungen angezündet wurde.

Stunde der Beobachtung.	Intensitäten der Lampe No. 1.	der Lampe No. 2.
5 Uhr 30 M.	100	100
6 — 30 —	103	100
7 — 30 —	116	100
8 — 30 —	110	100
9 — 30 —	117	100
10 — 30 —	117	100
11 — 30 —	117	100
12 — 30 —	117	100

Man ersieht aus dieser Uebersicht, dass die Intensität der Lampe, welche fortwährend angezündet blieb, während der ersten vier Stunden im Wachsen war, dass sie dann aber sich gleich blieb. Dieses Resultat überraschte mich anfangs, indessen habe ich seitdem die Bemerkung gemacht, dass alle Lampen beim Anfange des Brennens an Intensität zunehmen, nur dass diese Zunahme bei weitem nicht so lange dauert.

Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung ist der im Anfange der Verbrennung stattfindende Wärmeverlust, welcher nach einiger Zeit aufhört und der nothwendig das Licht vermindern muss. Bei den gewöhnlichen Lampen wird dieser

Wärmeverlust durch die Erhitzung der Dochthülse und des Rauchfangs bedingt, die eine gewisse nach und nach abnehmende Menge Wärme verschlucken, was dann aufhört, wenn jene Theile die höchste Temperatur, welche sie anzunehmen fähig sind, erlangt haben. In der Carcel'schen Lampe sind es das Oel und der Rauchfang, welche der Flamme in den ersten Stunden des Brennens die Wärme entziehen, und da die Erwärmung des Oeles nicht eher aufhört, als bis das Oel im Behälter dieselbe Temperatur angenommen hat, als dasjenige, welches sich über den Docht ergiesst, so begreift man leicht warum hier die Lichtstärke erst nach weit längerer Zeit gleichbleibend wird.

Die Carcel'sche, so wie alle andere Lampen mit Räderbewegung sind demzufolge erst einige Stunden nachdem sie angezündet wurden, als constante Lichtquellen zu betrachten, und während der ersten Stunden vermehrt sich das Licht um 0,17 seiner ursprünglichen Intensität.

Dieser Ungleichheiten ohnerachtet nahm ich doch die Intensität der Uhrlampe als Vergleichungseinheit an, so dass also die im Folgenden mitgetheilten Tabellen nur in Beziehung auf die Lampe, welche zur Vergleichung diente, streng genau sind. Läge daran, die absoluten Veränderungen der Intensität zu erfahren, so würde man sie mit Hülfe vorstehender Tabelle leicht auf eine constante Einheit, nämlich auf die Intensität der Uhrlampe, wenn sie gleichbleibend geworden ist, beziehen können. Diese Berechnungen habe ich nicht vorgenommen, da sie für den vorliegenden Zweck überflüssig sein würden.

Wir kommen jetzt zur Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten selbst.

Beleuchtung mit festen Substanzen.

Die zur Beleuchtung angewendeten festen Substanzen sind: *Talg*, *Stearin*, *Stearinsäure*, *Wachs* und *Wallrath*. Da sich beim Verbrennen dieser Substanzen Flammen bilden, die, je nach der Grösse des Dochtes, sehr beträchtlichen Ver-

and Verschliessen der benachbarten Brennröhren häufig sehr Verhältliche Aenderungen in der Intensität eines Gaslichtes ... Ich zog es daher vor, die Unveränderlichkeit des zem D auf folgende Weise zu prüfen. Ich nahm zwei ähn- und wempen, zündete sie zu gleicher Zeit an und maas das hat, so ... Intensitäten, dann löschte ich die eine aus, der Flamme hervor berühren, und hielt das Räderwerk an. sie unveränderlich; setzte ich es wieder in Bewegung, zün- durch Absatz von Kheue an, immer ohne den Docht zu be- nimmt die Intensität sich nun wieder in demselben Zustande ... ersten Vergleichung, so maas ich ihre *Veränderungen* ...de im Vergleich mit der ersten Lampe. *das Pfund*) ... wiederholte ich von Stunde zu Stunde und ...chstehenden Resultate. Die Lampe No. 1 ist ...welche fortwährend brannte No. 2 diejenige, wel- Stun...während der Beobachtung des Talglichtes.

Stunde der Bc... der Beo...	Intensität d. Lampe = 100 gesetzt.	Intensität d. Lichtes vergl. m. d. in d. ersten Beobachtung gefundenen und diese = 100 gesetzt.
8 Uhr ..7 M.	10,0	100
8 — 30 —	9,2	92
8 — 40 —	5,0	50
8 — 42 —	4,37	41
8 — 46 —	3,84	38
8 — 48 —	3,40	34
8 — 50 —	3,25	32
8 — 55 —	2,50	25
8 — 58 —	2,09	20
9 — — —	1,90	19
9 — 2 —	1,75	17
9 — 6 —	1,4	14
9 — 10 —	1,4	14

In einer halben Stunde sank also die Intensität des Lichtes von 100 auf 20 und in 39 Minuten von 100 auf 14, dann blieb sie deutlich unverändert, wenn man das Licht putzte, so nahm es die urspüngliche Intensität von 100 wieder an.

Graf **Rumford** fand die Intensität einer Talglichtflamme in 11 Minuten von 100 auf 39 vermindert, in 19 Minuten

ärmeverlust durch die Erhitzung der Dochthülse und Rauchfangs bedingt, die eine gewisse nach und nach abnehmende Menge Wärme verschlucken, was dann aufhört, achten ne Theile die höchste Temperatur, welche sie anzu hig sind, erlangt haben. In der Carcel'schenglichtern id es das Oel und der Rauchfang, welche den den soge- n ersten Stunden des Brennens die Wärmes) dieselben in die Erwärmung des Oeles nicht eher 30 Minuten von 100 el im Behälter dieselbe Temperatur das der gewöhnlichen sjenige, welches sich über den Docht sinkt. In etwa dop- an leicht warum hier die Lichtstärke ten Lichter, erreichen r Zeit gleichbleibend wird. welche in demselben

Die Carcel'sche, so wie alle andere Lteht, wie bei den wegung sind demzufolge erst einige Stunden tene constante gezündet wurden. als constante Lichtquellen zu nen an dem ochte noch tiefer herabsinken, vermehrt sich das verbrennen der abfallen, so nimmt das Licht seine v. bleiben- e Intensität wieder an. Die Ursache dieser Lich doch dierung ihrt, wie man leicht sieht, von der Anwesenheit so gros- en Menge verkohlten Dochtes im Innern der Flamme her, den sogenannten Sparlichtern, deren Lichtstärke weit ge- ingern Veränderungen unterworfen ist, ist auch der Docht veit kleiner.

Um zu erfahren, ob wirklich, wie man behauptet, ungeputzte Lichter mehr Talg verzehren als geputzte, wog ich wei Lichter aus demselben Packete und liess sie vier Stunen lang brennen, während welcher Zeit das eine regelmässig geputzt wurde, das andere aber nicht. Als ich sie nachher uf's Neue wog, fand ich, dass das erste 31 Grammen verloen hatte, das zweite aber 31,35 Grammen. Mehrere andere Versuche gaben ein gleiches Resultat, so dass also die Zunahme der Consumtion bei ungeputzten Lichtern nur sehr klein ist.

Wenden wir uns jetzt zu den aus Wachs und ähnlichen ubstanzen gebildeten Kerzen. Eine grosse Anzahl von Veruchen mit denselben gab mir folgende Resultate.

Wenn man eine Wachs-, Stearinsäure- oder Wallrath- erze mit sehr kurzem Dochte anzündet, so nimmt die In-

tensität ihres Lichtes zu, bis der Docht so lang geworden ist, dass er aus dem weissen Theile der Flamme herausragt und dann hat die Lichtstärke ihr Maximum erreicht. Bilden sich dann keine Schwämme, so bleibt das Licht unveränderlich, geschieht diess aber, so wird das Licht einige Minuten lang schwächer bis die Schwämme verzehrt sind und dann erreicht die Lichtstärke wieder ihr Maximum. Dieses Ab- und Zunehmen erfolgt mit einer ziemlichen Regelmässigkeit, indessen ist es nur an den Stearinsäurekerzen einigermassen bemerklich und auch hier nur schwach und von kurzer Dauer.

Maxima der Intensitäten verschiedener Kerzen, verglichen mit einer Uhrlampe, welche 42 Grammen Oel in der Stunde verzehrt und diese = 100 gesetzt.

Wachskerze	13,61
Wallrathkerze	14,40
Stearinsäurekerze	14,30

Die folgende Uebersicht giebt das Verhältniss der Intensitäten von Talglichtern und verschiedenen andern Kerzen, die stündliche Consumtion und die Kosten der Beleuchtung mit denselben an. Die Intensitäten sind immer verglichen mit der obigen Uhrlampe und diese = 100 gesetzt. Als Intensität der Talglichter habe ich ihre mittlere Lichtstärke aus 10 Minuten genommen, da man diese in der Regel so lange brennen lässt ohne sie zu putzen. Bei den übrigen Kerzen ist das constante Maximum angegeben.

	Intensitäten	Verbrauch in einer Stunde (in Grammen)	Preis des Kilogramms	Kostenaufwand in einer Stunde.
			fr. cent.	fr. c.
Talglicht (6 a.d. Pf.)	10,66	8,51	1, 40	- 012
— (8 — —)	8,74	7,51	1, 40	- 010
Sparlicht (5)	7,50	7,42	2, 40	- 017
Wachslicht (5)	13,61	8,71	7, 60	- 066
Wallrathkerze (5)	14,40	8,92	7, 60	- 068
Stearinsäurekerze (5)	14,40	9,33	6, 0	- 055

Man ersieht aus dieser Tabelle:

1) dass, wenn man die Lichter 6 und 8 auf das Pfund in Beziehung auf Leuchtkraft und Consumtion vergleicht, die Consumtion im Verhältniss zum Lichte bei letzteren grösser als bei den ersteren ausfällt;

2) dass die vermeintlichen Sparlichter eigentlich keine sind, da sie mehr in der Stunde kosten, als die gemeinen Lichter und dabei weniger leuchten; sie haben jedoch den Vorzug, dass sie weniger rinnen als die gewöhnlichen, dass sie ferner trockner und weisser sind, auch keinen so unangenehmen Geruch haben und endlich nicht so oft geputzt zu werden brauchen;

3) dass die stündlichen Kosten der Beleuchtung mit Wachs- und Wallrathkerzen wenig verschieden sind; nur die Schönheit des Materials giebt den Wallrathkerzen den Vorzug. Die Stearinsäurekerzen sind im Gebrauche zwar eben so gut und etwas billiger, aber sie haben ein glanzloses Ansehen und eine unangenehme gelbliche Farbe, so dass ihr Gebrauch wohl so lange nicht allgemein werden möchte, als diese Uebelstände nicht durch einen sehr billigen Preis aufgewogen werden; jetzt wird man ihnen stets, und zwar mit Recht, die Wallrath- und Wachskerzen vorziehen.

Bei Wiederholung der Versuche, deren Resultate im Vorstehenden aufgeführt sind, mit andern Materialien wird man nothwendigerweise einige Abweichungen antreffen müssen, die jedoch bei den Wachs- und Wallrathkerzen nur sehr unbedeutend sein können, denn da der Stoff zu diesen immer derselbe ist, so können sie nur hinsichtlich der Döchte Verschiedenheiten zeigen. Bei den Talglichtern verhält es sich aber anders, verschiedene Güte des Talges, verschiedene Dicke der Döchte und verschiedenes Alter der Lichter können hier einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Verbrennung äussern, und die in den gegebenen Tabellen aufgeführten Zahlen wenigstens in Beziehung auf die Consumtion sehr bedeutend modificiren. Sind indessen die Lichter von guter Beschaffenheit und rinnen nicht, so fürchte ich dennoch keine beträchtlichen Abweichungen.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich nun, dass der grosse Unterschied zwischen Wachskerzen und Talglichtern darin besteht, dass die Intensität der Wachskerzen mit der Verlängerung des Dochtes wächst, während dagegen die Leuchtkraft der Talglichter in demselben Verhältnisse abnimmt, als der Docht sich vergrössert. Der Grund davon liegt darin, dass das Wachs im ganzen Umfange des verkohlten Dochtes seine Zersetzung erleidet, der Talg dagegen sich schon am untersten Theile des verkohlten Dochtes fast ganz verflüchtigt. Man kann sich hiervon sehr leicht überzeugen, wenn man eine Wachskerze und ein Talglicht putzt, der verkohlte Docht des ersteren ist mit Wachs durchdrungen, der des letzteren erscheint vollkommen trocken. Daraus erklärt es sich auch, dass man bei den Wachskerzen mittelst eines kleinen Dochtes eine grosse Flamme erhalten kann, da die Länge des Dochtes in der Flamme seine Dünnheit ersetzt. Bei Talglichtern kann diess nicht der Fall sein, da der Talg schon bei seinem Eintritte in die Flamme zersetzt wird. Es folgt auch hieraus, dass man mit Talg nie wird Lichter darstellen können, welche dieselben Verbrennungserscheinungen geben, als Wachskerzen, da der Talg sich weit leichter und schon bei weit niedrigerer Temperatur zersetzt, als das Wachs.

Beleuchtung mit Oel.

Die Intensität des Lampenlichtes, so wie dessen Beständigkeit, hängt, abgesehen von der Verschiedenheit des Oeles und der Dochte, von einer Menge besonderer Umstände ab. In dieser Hinsicht hat man bisher allzu ausschliesslich die Art der Speisung der Lampen beachtet und dagegen die Form und Einrichtung des Dochtrohres sehr vernachlässigt.

Die Umstände, welche auf die Intensität des Lichtes und die mehr oder minder vortheilhafte Anwendung des Oeles Einfluss haben, sind folgende: 1) der innere Durchmesser des Dochtrohrs, 2) das Verhältniss der beiden Luftströme, 3) die Höhe der bauchigen Erweiterung des Cylinders, 4) der Durchmesser des Cylinders oberhalb der Erweiterung, 6) die Höhe des Oelbehälters, 7) die Höhe des Dochtes über dem Rohre.

Innerer Durchmesser des Lampenrohrs. Was diesen Punkt anbetrifft, so hat man den innern Durchmesser des Lampenrohrs mannichfaltig abgeändert, je nachdem man mehr oder weniger Licht hervorbringen wollte, aber man sieht leicht, dass nicht alle Dimensionen gleich passend sein können, wo es darauf ankommt, durch Verbrennung derselben Menge Oel die grösstmöglichte Lichtmenge zu erhalten. Die wechselseitige Erhitzung der verschiedenen Theile der Flamme hat einen sehr grossen Einfluss auf das Licht derselben, und dieser muss sich um so mehr vermindern, je mehr man den Durchmesser des Rohrs vergrössert. Nach Maasgabe, als diess geschieht, wird überdem auch der innere Luftstrom einen grösseren Durchmesser erhalten, sein mittlerer Theil bleibt demnach von der Flamme entfernt und folglich wird eine grössere Luftmenge sich durch das Rohr bewegen, ohne zur Verbrennung dienen zu können, und also ohne Nutzen erwärmt werden. Wenn aber anderntheils das Rohr zu eng ist, so wird der durch die Mitte der Flamme ziehende Luftstrom zu schwach werden, oder es wird ein zu hoher Cylinder nöthig sein, um ihn hinreichend zu machen. Es war demnach ein Gegenstand von Wichtigkeit durch genaue Versuche über die erhaltene Intensität des Lichtes und die Menge des verzehrten Oeles zu bestimmen, welcher Durchmesser des Lampenrohrs der vortheilhafteste sein möchte.

Vier ähnliche Lampenröhren von verschiedener Grösse, die auf dieselbe Art mit Oel versehen wurden, gaben mir folgende Resultate.

Durchmesser des inneren Luftstromes	Intensität des Lichtes	Oelbedarf in der Stunde.
16 Millimeter	107,66	51,14 Grammen
12 —	80	36,61 —
9 —	75,16	31,85 —
6 —	45	17,16 —

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, dass dieselbe Menge Oel um so mehr Licht zu geben vermag, je geringern Durchmesser das Lampenrohr hat, denn

100 Th. Oel gaben beim	ersten Rohre	215	Licht.
— — — —	— zweiten —	218	—
— — — —	— dritten —	235	—
— — — —	— vierten —	260	—

Doch muss ich bemerken, dass sehr enge Röhren nur dann eine gute Wirkung hervorbringen, wenn man den innern Luftstrom durch Verengung der Oeffnung des äussern Stroms emporzwängt.

Verhältniss der beiden Luftzüge zu einander. Das Verhältniss der beiden Luftströme zu einander, so wie die absolute Grösse derselben hat ebenfalls einen bedeutenden Einfluss auf die Gestalt, die Weisse und Intensität der Flamme. Wenn der äussere Luftstrom zu stark ist, so verdünnt und verlängert sich die Flamme und ist die Verschiedenheit des inneren und des äusseren Stroms zu unverhältnissmäsig, so erfolgt keine vollständige Verbrennung. Wenn aber im Gegentheil der innere Luftstrom der zu mächtige ist, so nimmt die Flamme an Umfang und Höhe zu, und ist der äussere Strom gar zu schwach, so bildet sich Rauch.

Zwischen diesen beiden Extremen giebt es aber gewisse Dimensionen für jeden der beiden Ströme, die vortheilhafter als alle übrigen sind, zur Erlangung einer schönen Flamme, des meisten Lichts aus derselben Menge Oel und endlich der gleichförmigsten Flamme, deren Intensität nämlich am wenigsten einer Verminderung unterworfen ist.

Dieser Einfluss der Weite der beiden Luftzüge auf die Gestalt der Flamme und die Menge des erzeugten Lichtes ist leicht begreiflich, denn es ist klar, dass es, um das Maximum der Lichtstärke zu erhalten, nöthig ist, dass die Menge der zur Flamme strömenden Luft nur wenig die zur Verbrennung nöthige übertreffe.

Bauch des Cylinders. Die erweiterte Stelle (Bauch) des Cylinders ist ebenfalls nicht ohne Einfluss, sie engt den Luftstrom ein, leitet ihn auf die Flamme und befördert so

die vollständige Verbrennung, sie äussert jedoch diesen günstigen Einfluss nur dann, wenn sie in einer angemessenen Entfernung vom Dochte sich befindet, zu hoch oder zu niedrig angebracht, bringt sie Rauch zu Wege. Die schicklichste Entfernung ist je nach der Beschaffenheit des Oeles und dem Zustande der Luft verschieden.

Oberer Durchmesser des Cylinders. Der Durchmesser des Cylinders oberhalb der Erweiterung ist im Allgemeinen viel grösser als er eigentlich sein sollte, durch Verengerung desselben giebt man der Flamme eine schönere Weisse und erhält eine weit vortheilhaftere Wirkung des Oeles. Die engen Cylinder erhitzen sich jedoch zu sehr und springen häufig, ein Uebelstand, der ihren Gebrauch verbietet. Indessen könnte man recht wohl ihn umgehen und dabei doch die Wirkung enger Cylinder erlangen, zu diesem Zwecke müsste man im obern Theile des Cylinders eine kreisförmige Klappe, nach Art der Ofenklappen eingerichtet, anbringen, deren Durchmesser jedoch nur etwa $\frac{1}{3}$ von dem des Zugrohrs zu sein brauchte, sie müsste aus Platinblech gemacht und an einer Axe so befestigt sein, dass man sie mittelst eines an dieser von aussen angebrachten Knopfes in die passendste Stellung drehen könnte. S. T. I. fig. 5.

Höhe des Cylinders. Die Höhe des Cylinders vermehrt, wie bekannt, die Heftigkeit des Luftzuges, welcher die Flamme ernährt, diese Heftigkeit ist indessen nur bis zu einem gewissen Punkte vortheilhaft, über diesen hinaus ist sie schädlich, mit der Schnelligkeit des Luftstromes nämlich wächst zwar die Energie der Verbrennung und folglich auch die Energie des entwickelten Lichtes, strömt aber die Luft im Uebermaase zu, so wird die Flamme zwar glänzender, aber auch kleiner und verliert dadurch wieder einen Theil ihrer Intensität. Demnach muss es eine gewisse Höhe des Cylinders geben, die man erreichen, aber nicht überschreiten darf. Diese Höhe ist aber, je nach Verschiedenheit des Oeles und der Temperatur der Luft, verschieden. Es würde deshalb vortheilhaft sein, die Argand'schen Lampen so einzurichten, dass man die Höhe des Cylinders beliebig vergrössern oder

verkleinern könnte. Wenn man es nicht scheut, einen Schatten auf den obern Theil des erleuchteten Raumes zu werfen, so kann man zu diesem Behufe auf den gläsernen Cylinder ein Rohr von Eisenblech setzen, das man vermittelst einer gezähnten Stange mehr oder minder erniedrigen kann, eine Methode, die man nur bei den Lampen mit concentrischen Döchten anzuwenden pflegt, wie sie bei Leuchtthürmen jetzt angewendet werden.

Oelstand im Behälter. Auch die Höhe des Oelstandes im Behälter der Lampe hat einen bedeutenden Einfluss und alles übrige gleich gesetzt wird die Verbrennung um so vortheilhafter erfolgen, je höher das Oel im Behälter steht, der günstigste Fall ist der, wenn ein Theil des Oeles sogar aus dem Dochtrohre überfliesst.

Höhe des Dochtes über dem Rohre. Je mehr man den Docht erhöht, bei zweckmäsiger Einrichtung der Cylindererweiterung, um desto mehr Licht erhält man auch und nach mannigfaltigen von mir angestellten Versuchen vermehrt sich die Oelconsumtion fast gar nicht in Vergleich der Lichtzunahme, so dass es bei allen Lampen am vortheilhaftesten ist, die Flamme so sehr zu vergrössern, als immer möglich ist.

Folgendes sind die Resultate von Versuchen, die mit einer Lampe mit breitem Docht und Cylinder, mit einer hydrostatischen und einer kleinen Sinombrelampe mit sinkendem Niveau angestellt wurden. Jede derselben brannte zwei Stunden lang, während dieser Zeit machte ich die Flamme anfangs so gross, als diess, ohne dass Rauch entstand, geschehen konnte, darauf hielt ich sie in einer mittleren Grösse und endlich so klein als möglich.

Lampe mit breitem Dochte	gröste Flamme:	100	Oel	geben	173	Licht.
	mittlere Grösse	—	—	—	113	—
	kleinste Flamme	—	—	—	76	—
Hydrostatische Lampe	Maximum:	100	Oel	geben	313	Licht.
	mittlere Grösse	—	—	—	234	—
	Minimum	—	—	—	80	—

Sinumbralampe	Maximum:	100 Oel	geben	248 Licht.
	mittlere Grösse	—	—	227	—
	Minimum	—	—	112	—

Man ersieht hieraus, welchen bedeutenden Einfluss die Grösse der Flamme auf die Menge des Lichtes hat, welche dieselbe Menge Oel in demselben Apparate gebrannt hervorbringt. Indessen muss doch bemerkt werden, dass die Grösse der Flamme, welche sich in den ersten Versuchen dieser drei Reihen so vortheilhaft zeigte, bei längerem Brennen doch minder vortheilhaft sein würde wegen der schnelleren Verkohlung des Dochtes und der daraus folgenden schnelleren Abnahme des Lichtes. Ueberdiess sind auch so lange Flammen sehr flackernd. Es giebt für jede Art von Lampen eine gewisse Grösse der Flamme, die man nicht überschreiten darf, wenn die Lampe längere Zeit gleichförmig brennen soll, ohne geputzt zu werden. Die Ursache der eben angeführten Erscheinung liegt darin, dass die Luftmenge, welche durch die Flamme zieht, nicht in demselben Verhältnisse grösser wird, als die Intensität derselben sich vermehrt. Bei kleinen Flammen ist demnach ein weit grösseres, zum Erhalten des Verbrennens nicht dienendes, Uebermaas an Luft vorhanden als bei grossen, und da dieses Uebermaas sich auf Kosten der Wärme und des Lichtes der Flamme erhitzt, so muss dann dieselbe Menge Oel natürlich weit mehr Licht bei grosser als bei kleiner Flamme geben, wozu auch noch kommt, dass die wechselseitige Erhitzung der verschiedenen Flammentheile bei grossen Flammen weit beträchtlicher als bei kleineren ist.

Fassen wir die Resultate des Vorstehenden kurz zusammen, so ergiebt sich, dass folgende beide Umstände wesentliche Erfordernisse sind um die grösste Lichtwirkung zu erhalten: 1) Die beiden Luftzüge der Lampe müssen im gehörigen Verhältnisse hinsichtlich ihrer Weite zu einander stehen und 2) sie müssen gerade nur so weit sein, um die zur Ernährung der Flamme nöthige Menge Luft zuströmen zu lassen, da ein Uebermaas der letzteren das Licht vermindert. Die Menge der zur Flamme strömenden Luft kann vermehrt

werden durch Erhöhung des Cylinders, vermindert wird sie dagegen durch Erhöhung des Dochtes, durch Verkürzung des Cylinders, durch Verengung seiner obern Oeffnung oder auch der untern Oeffnungen der Luftkanäle, oder endlich durch Anwendung von Bourguignon's Rauchverzehrer (fumivore).

Wenden wir uns nun zu den verschiedenen Umständen, welche vorzüglich auf Veränderungen der Intensität des Lichtes während der Verbrennung Einfluss haben. Es sind diess folgende vier: 1) Die Erhitzung des Dochtrohrs und des Cylinders, 2) das Verhältniss der beiden Luftzüge, 3) das Niedrigerwerden des Oelniveau's, 4) die grössere oder geringere Capillarwirkung in dem Raume um den Docht herum.

Erhitzung des Dochtrohrs. Die Erwärmung des Dochtrohrs und des Cylinders mindert die Lichtstärke vorzüglich im Anfange des Brennens, im Verlaufe desselben jedoch immer weniger, je höher ihre Temperatur steigt, so dass demnach die Lichtstärke wachsen muss. Bei den gewöhnlichen Dochthülsen erlangt die Flamme ihre grösste Intensität in einer Stunde und bisweilen in noch kürzerer Zeit. Behielte dann das Oelniveau immer dieselbe Höhe, so würde das Licht diese Intensität behalten, vorausgesetzt, dass keine andere störende Ursache, z. B. zu grosse Länge des Dochtes oder zu enge Dochthülse einwirkt. Bei den Lampen, deren Niveau beständig niedriger wird, nimmt die Intensität nach Verlauf einer Stunde immer mehr ab, diese Abnahme wird aber um etwas vermindert durch die Erhitzung der Dochthülse, welche das Oel flüssiger und dadurch zum Aufsteigen im Dochte geschickter macht.

Einfluss der Weite der Dochthülse. Unter Weite der Dochthülse verstehe ich den Zwischenraum zwischen den beiden Wänden, welche die zur Aufnahme des Dochtes bestimmte Röhre oder breite Hülse bilden. Ueber ihren Einfluss habe ich häufige Beobachtungen angestellt, welche zu folgenden Resultaten führten:

1) Wenn die Hülse sehr weit ist und zwar gleichweit in ihrer ganzen Höhe, so dass der Docht sich in bedeutender

Entfernung von den Wänden derselben befindet, so verkohlt sich der Docht noch innerhalb der Hülse bis auf die Fläche des Oeles herab und das Licht wird dadurch bedeutend geschwächt. Eine vortreffliche Girard'sche Lampe in deren Dochthülse der Stand des Oeles, nachdem sie sieben Stunden brannte, nicht die geringste Veränderung erlitten hatte, verlor während dieser Zeit fast ein Drittheil ihrer ursprünglichen Intensität blos in Folge ihrer zu weiten Dochthülse.

Wenn die Dochthülse ihrer ganzen Länge nach eng und der Docht oben von derselben eingepresst ist, so geht die Verkohlung nie bis zu ihm herab und es bleibt dicht über ihrem oberen Rande immer ein weisser Ring am Dochte. So eingerichtete Lampen erleiden aber während des Brennens eine sehr bedeutende Schwächung des Lichtes, selbst wenn sie Behälter mit unveränderlichem Oelstande haben. Diese Schwächung ist verschieden nach Verschiedenheit der Dicke des Dochtes und, bei demselben Dochte, nach der verschiedenen Länge desselben innerhalb der Dochthülse.

Ist die Dochthülse sehr weit und verengt sich nach oben zu, so geht die Verkohlung nicht bis zu ihr herab und die Veränderungen der Intensität sind dann selbst während eines langen Brennens fast unmerklich, wenn das Oelreservoir ein gleichbleibendes Niveau hat.

Es ergiebt sich aus diesen Thatsachen, dass die Dochthülsen am besten weit und nach oben verengt sind. Wir wollen versuchen, den Grund dieser Erscheinung aufzufinden.

Stellt man einen Docht in ein weites mit Oel gefülltes Gefäss, so bemerkt man, dass die Flamme sich der Oberfläche immer mehr nähert, wodurch der verkohlte Theil des Dochtes sich mehr und mehr vergrössern muss, es tritt dann aber derselbe Fall ein, wie bei einem ungeputzten Talglichte, und die Lichtstärke muss sich aus demselben Grunde wie bei diesem vermindern. Das Nachtheilige zu weiter Dochthülsen liegt demnach in der zu grossen Verlängerung des Dochtes.

Schliesst die Dochthülse eng am Dochte an, so entzieht dagegen der Ring der Hülse fortwährend dem Oele, welches den glühenden Theil des Dochtes umgiebt, seine Wärme, so

dass es sich nicht hinlänglich erhitzen kann, um sich zu zersetzen, folglich verlängert sich der verkohlte Theil des Dochtes nicht. Man ersieht daraus, dass das Licht sich nur durch die zunehmende Verkohlung des glühenden Theils des Dochtes vermindern kann, welche seine Poren immer mehr verstopft, was nach Beschaffenheit des Oeles und der Döchte früher oder später eine beträchtliche Schwächung des Lichtes zur Folge haben muss, bei gutem Oele, guten Döchten und angemessenen Verhältnissen der Luftzüge ist sie indessen während der gewöhnlichen Zeit des Brennens nur sehr gering. Dass das Oel wirklich am schwarzen Theile des Dochtes Kohle absetzt und dass die daselbst befindliche Kohle nicht blos von der Zersetzung der Baumwolle herrührt, kann man sehr leicht mittelst eines Ami . . hdochtes nachweisen, der ohne Kohlenstoff zu enthalten und ohne überhaupt bei der Hitze der Lampenflamme zersetzbar zu sein, nach wenig Augenblicken geschwärzt erscheint.

Diese Resultate meiner Versuche mit engen Dochthülsen überraschten mich sehr, da ich vermuthet hatte, die engen Hülsen würden deshalb vortheilhafter sein, weil hier ausser die Capillarität des Dochtes auch noch die zwischen dem Dochte und den Wänden der Hülse statt findende capillare Thätigkeit zum Emporsteigen des Oeles mit wirken muss. Da die Erfahrung indessen nachgewiesen hat, dass enge Dochthülsen minder vortheilhaft als andere sind, so muss hier noch eine Ursache vorhanden sein, welche jenen Einfluss vernichtet. Wahrscheinlich liegt diese in der Langsamkeit, mit welcher die Oele wegen ihrer Zähigkeit sich in Capillarräumen in Niveau zu setzen vermögen.

Einfluss des Verhältnisses der beiden Luftzüge. Wir haben oben schon gesehen, dass das Verhältniss der beiden Luftzüge einen sehr beträchtlichen Einfluss auf die Gestalt, Weisse und Intensität der Flamme hat; dieser Einfluss äussert sich auch auf die Gleichförmigkeit derselben; eine Thatsache, die wir erst durch Versuche darthun wollen, um dann ihre Erklärung aufzusuchen.

Ich beobachtete diesen Einfluss zuerst an einer Lampe mit seitlich oben angebrachtem Reservoir, deren Dochtrohr nur 6 Millimeter inneren Durchmesser hatte. Ihre Flamme war verlängert und verdünnt und hatte einen röthlichen Glanz. Als ich ihre Intensität sieben Stunden lang mit der einer Uhrlampe verglich, bemerkte ich bei öfterer Wiederholung, dass sie bedeutend abnahm, so dass nach sieben Stunden ihre Intensität von 100 auf 26 gesunken war. Ich glaubte, dass der äussere Luftstrom zu stark sei und dass die Luft dagegen in zu geringer Menge durch die Mitte des Rohrs ströme. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, verschloss ich zum Theil die Zugänge des äusseren Luftkanals; da der Zug im Cylinder derselbe blieb, so musste nun eine grössere Menge Luft durch den mittleren Canal ziehen und diess hatte zur Folge, dass ich eine Flamme von grosser Weisse erhielt, die gegen ihre Mitte zu etwas erweitert war und nach sorgfältigen Beobachtungen nur sehr schwache Veränderung erlitt, da nach Verlauf von 7 Stunden ihre Intensität sich nur von 100 auf 96 vermindert hatte.

Dasselbe Dochtrohr mit einer hydrostatischen Lampe in Verbindung gesetzt, gab ganz ähnliche Resultate.

Bei den grösseren Lampenröhren sind die äusseren Luftzüge ebenfalls viel zu beträchtlich, ich erhielt durch Verringerung derselben sehr gute Resultate, doch sind bei diesen immer die Unterschiede geringer, als bei kleineren.

Die Erklärung dieses Umstandes scheint mir sehr grosse Schwierigkeiten zu haben, denn die Abnahme des Lichtes bei gleichbleibendem Oelstande kann nur von einer Kohleablagerung im Dochte herrühren, durch welche die Poren desselben sich verstopfen und seine Saugkraft sich vermindert, aber es nicht wohl zu begreifen, wie die grössere oder geringere Lebhaftigkeit eines der Luftzüge auf diesen Kohlenabsatz einen Einfluss äussern kann.

Erniedrigung des Niveau's. Das Niedrigerwerden des Oelstandes im Behälter, und demzufolge im Dochtrohre, ist eine sehr deutliche Ursache der Lichtveränderung, denn je tiefer

er sinkt, um so weniger Oel steigt im Dochte empor, und um so mehr muss auch das Licht abnehmen.

Einfluss des Oeles und der Döchte. Oel und Docht haben einen sehr bedeutenden Einfluss auf das Brennen in demselben Apparate. Ist das Oel schlecht gereinigt und es enthält Stoffe, die sich in der Hitze nicht verflüchtigen, so setzt es Kohle ab, welche die Poren des Dochtes verstopft und diess hat eine sehr schnell eintretende Verminderung des Lichtes zur Folge. Sind die Döchte zu schwach oder zu sehr eingezwängt, so äussern auch sie einen nachtheiligen Einfluss. Im ersteren Falle entsteht eine sehr lange Flamme, die einen sehr hohen Cylinder erfordert und es findet eine grosse Oelconsumtion statt. Sind sie zu sehr eingezwängt, so ziehen sie keine genugsame Menge Oel an und verstopfen sich leicht durch einen Kohleabsatz.

An die vorstehende Erörterung der hauptsächlichsten Umstände, welche auf die Lichtmenge und die Gleichförmigkeit des Brennens der Lampen einen Einfluss äussern, knüpfen wir einige allgemeine Betrachtungen über die Flamme des Kohlenwasserstoffgases im Maximo von Payen, die mit dem Vorstehenden im vollkommenen Einklange stehen.

Payen meint, dass bei der Verbrennung des Kohlenwasserstoffgases, es mag dieses nun vorher bereitet worden sein, oder erst im Dochte gebildet werden, vier Umstände zur Entstehung des Lichtes zusammenwirken:

1) augenblickliche Verbrennung von Kohlenwasserstoffgas,

2) Verbrennung von Wasserstoffgas, dessen Kohlenstoffgehalt unter dem Einflusse der hohen Temperatur ausgeschieden worden ist,

3) Verbrennung der aus dem Wasserstoffgase frei gewordenen Kohle, und

4) Erhitzung dieser freien Kohle vom Rothglühen bis zur Weisglühhitze.

Dieser letztere Umstand ist es, wie Payen bemerkt, vorzüglich welchem die Flamme ihren weissen Glanz verdankt. Um demnach die grösstmöglichste Lichtmenge zu erhalten, müsste man zu gleicher Zeit die möglichstgrösste

Kohleausscheidung und die höchste Hitze zu erreichen suchen, diese beiden Umstände aber stehen immer im umgekehrten Verhältnisse zu einander, denn wenn die Flamme eine sehr hohe Temperatur hat, die man ihr nur durch einen starken Zug ertheilen kann, so hat sie nur einen geringen Umfang, wenn sie dagegen nicht sehr heiss ist, so nimmt sie einen grossen Umfang an. Um demnach zu erfahren, ob es vortheilhafter ist die Kohleausscheidung oder blos die Temperatur einer Flamme zu vermehren, müsste man untersuchen, ob der Glanz einer kleinen durch starken Zug angefachten Flamme nicht den grösseren Umfang einer minder lebhaften Flamme aufwiegt. Dieser Versuch konnte leicht bei gleichbleibenden Flammen, wie das Gaslicht sie giebt, mit vermehrtem oder vermindertem Zuge angestellt werden, wobei Payen fand, das grosse Flammen mehr Licht als kleine geben, dass folglich der Glanz kleiner Flammen die Grösse nicht zu ersetzen vermag und man demnach der Flamme immer den grössten Umfang geben muss.

Wir waren im Verlaufe unsrer Untersuchungen, indem wir blos auf Uebermaass zuströmender Luft Rücksicht nahmen, zu denselben Resultaten gekommen, allein die unter Einwirkung eines starken Zuges entstehende Lichtmenge hängt gewiss gleichzeitig auch von den Umständen ab, welche Payen erörterte, und sie müssen nothwendigerweise mit in Betracht gezogen werden, wenn man sich eine vollständige Vorstellung von dem Einflusse der Luftzüge auf die Flamme machen will.

Wir wenden uns nun zur Prüfung der verschiedenen gebräuchlichen Lampen und beginnen mit einer Uebersicht der Veränderungen in ihrer Intensität, welche sie während eines siebenstündigen Brennens erleiden. Diese Uebersicht giebt die Resultate von mehrmals mit Sorgfalt wiederholten Versuchen, bei welchen immer dasselbe Oel uud dieselben Döchte angewendet wurden, letztere wurden immer so weit emporgezogen, dass eine möglichst grosse Flamme erhalten wurde, ohne dass jedoch Rauch entstand. Die Lampen wurden auch immer alle zu gleicher Zeit angezündet und eben so ausge-

löscht. Bei jeder Versuchsreihe wurden alle Lampen abwechselnd mit derselben Uhrlampe verglichen, und endlich wurde jede derselben wenigstens viermal in jeder Stunde beobachtet und dann die mittlere Intensität während der Stunde aus den während dieser Zeit beobachteten Intensitäten gefunden.

Bei dieser Gelegenheit darf nicht unberücksichtigt bleiben, dass die mittlere Intensität während einer gewissen Zeit sich nicht aus der beobachteten mittleren Entfernung finden lässt, sondern dass die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Intensitäten summirt werden müssen, worauf man erst die mittlere Intensität durch Division der Summe mit der Zahl der Beobachtungen findet. Es seien z. B. die während einer Stunde beobachteten Entfernungen 40, 35, 30 und 25, so werden die entsprechenden Intensitäten, da diese den Quadraten der Entfernung proportional sind, sein: 1600, 1225, 900 und 625, die mittlere Intensität ist dann 1087. Wollte man aber nur das Mittel aus den beobachteten Entfernungen nehmen, welches 32 ist, so würde die hieraus gefundene mittlere Intensität nur 1024 betragen. Nur im ersteren Falle erhält man die wirkliche mittlere Intensität, im zweiten blos die der mittleren Entfernung entsprechende Intensität, was wohl zu unterscheiden ist.

Maasverhältnisse des verglichenen Lampen.

1) Lampe mit breitem Docht und mit Cylinder, das Reservoir intermittirend.

Entfernung der Oelfläche vom obern Rande der Dochthülse	6	Millimeter.
Breite des Dochtes	18	—
Unterer Durchmesser des Cylinders	46	—
Oberer Durchmesser desselben	35	—

2) Astrallampe.

Durchmesser des mittleren Luftcanales	11	— 5
Aeussrer Durchmesser der Dochtröhre	22	—
Entfernung vom obern Theile des Dochtrohrs zur obern Fläche des Oelbehälters	5	—

Aeusserer Durchmesser des Oelbehälters	210	Millimeter.
Grosser innerer Durchmesser desselben	180	—
Kleiner innerer Durchmesser —	150	—
Entfernung des Cylinders vom Dochtrohre oder Weite des äusseren Luftzuges	8	—
3) *Sinombrelampe* mit ringförmigem Behälter.		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	16	—
Aeusserer Durchmesser desselben	28	—
Dicke des äusseren Luftstromes	6	—
Grosser Durchmesser des Behälters	270	—
Kleiner — — —	150	—
Entfernung vom oberen Ende des Dochtrohrs zum Reservoir	2	—
4) *Sinombrelampe* mit oben angebrachtem intermittirenden Reservoir, und mit demselben Dochtrohre wie die vorhergehende (No. 1).		
Entfernung vom obern Rande des Dochtrohrs zur Oelfläche	7	—
5) *Girard'sche Lampe.*		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	9	—
Aeusserer — — —	25	—
Dicke des äusseren Luftstromes	10	—
Stand des Oeles unter dem obern Rande des Dochtrohrs	7	—
6) *Lampe mit obenangebrachtem intermittirendem Reservoir.*		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	11	—
Aeusserer — — —	26	—
Dicke des äusseren Luftstromes	7	—
Entfernung der Oelfläche vom obern Rande des Dochtrohrs	20	—
7) *Lampe* mit obenangebrachtem intermittirendem Reservoir und schattenlosen (sinombre) Dochtrohre (No. 4.)		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	6,6	—
Aeusserer — — —	17	—
Dicke des äusseren Luftstroms	5	—

Entfernung der Oelfläche des Reservoirs vom obern Rande des Dochtrohrs	20	Millimet[er]
8) **Thilorier's** Hydrostatische Lampe (No. 1.)		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	16	—
Aeusserer Durchmesser desselben am obern Ende	28	—
Aeusserer Durchmesser desselben in d. Mitte	34	—
— — — am unt. Ende	38	—
Dicke des äusseren Luftstromes	5	—
Tiefe bis zum Oelstande im Dochtrohre	5	—
9) *Hydrostatische Lampe* No. 2.		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	12	—
Aeusserer — desselben oben	24	—
— — — in der Mitte	30	—
Dicke des äusseren Luftstroms	6	—
Stand des Oeles unter dem obern Rande des Dochtrohrs	5	—
10) *Hydrostat. Lampe* No. 3.		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	9	—
Aeusserer — oben	19	—
— — in der Mitte	25	—
Dicke des äusseren Luftstroms	6	—
Stand des Oeles im Dochtrohre unter dessen obern Rande	5	—
11) *Hydrostat. Lampe* No. 4.		
Innerer Durchmesser des Dochtrohrs	6,6	—
Aeusserer — — — oben	17	—
— — — — in d. Mitte	25	—
Aeusserer Luftstrom	5	—
Stand des Oeles im Dochtrohr unter dessen Rande	5	—

Veränderungen in der Intensität dieser verschiedenen Lampen im Vergleich mit einer Uhrlampe.

Bezeichnung d. Lampen nach den ihnen oben vorgesetzten Nummern.	Mittlere Intensität während der 1. Stunde	2. St.	3. St.	4. St.	5. St.	6. St.	7. St.
No. 1	100	100	98	98	97	96	96
No. 2	100	103	90	72	61	42	34
No. 3	100	102	95	83	81	78	66
No. 4	100	100	90	70	52	41	32
No. 5	100	100	97	95	92	89	86
No. 6	100	103	82	79	75	72	65
No. 7	100	101	96	84	81	76	70
No. 8	100	108	103	100	94	92	90
No. 9	100	105	104	101	92	90	86
No. 10	100	101	101	91	90	86	80
No. 11	100	101	101	101	110	98	96

Uebersicht der mittleren Intensität des Lampenlichtes während 7 Stunden und Oelconsumtion während derselben.

Bezeichnung der Lampen.	Mittlere Intensität aus 7 Stunden die der Uhrlampe = 100 gesetzt	Oelconsumtion in einer Stunde (in Grammen)	Lichtmenge von 100 Theilen verbrannten Oeles.
Uhrlampe	100	42	238
No. 1	125	11	113
No. 2	31	26,714	116
No. 3	56	37,145	150
No. 4	85	43	197
No. 5	41	18	227
No. 6	90	43	209
No. 7	63,66	34,714	182
No. 8	107,66	51,143	215
No. 9	80	36,61	218
No. 10	75,16	31,857	235
No. 11	45	17,26	260

Bemerkungen über die verschiedenen zu den Versuchen angewendeten Lampen.

Lampe mit breitem Dochte. Wenn diese Lampen mit einem Cylinder versehen sind und ein intermittirendes Niveau haben, so sind sie weit vorzüglicher als die ohne Cylinder und mit gewöhnlichem Reservoir. In Beziehung auf das

Leuchtvermögen sind sie aber dennoch die schlechtesten von allen Cylinderlampen, da 100 Theile Oel in denselben nur 113 Licht geben; zwar kann man durch mehreres Emporziehen des Dochtes weit mehr Licht erhalten, ohne dass der Oelbedarf sich bedeutend vermehrt, allein die Flamme wird dann zu unstät und raucht beim geringsten Luftzuge. Die Flamme der Lampe mit breitem Dochte ist etwas weisser mit als ohne Cylinder, doch behält sie auch dann immer noch eine röthliche Farbe. Eine bemerkenswerthe Erscheinung an dieser Lampe ist, dass die Intensität des Lichtes derselben ganz dieselbe bleibt, sie mag mit einem Cylinder versehen sein oder nicht. Es rührt diess daher, dass, da der Cylinder sehr weit sein muss, er den Zug nur sehr wenig beschleunigen und die Flamme daher nur sehr schwach anfachen kann, und dass er selbst ferner einen Theil des Lichtes verschluckt, wodurch er die Wirkung, welche der Zug hervorbringt, wieder aufhebt. Indessen ist der Cylinder bei dieser Lampe doch von Nutzen, da er die Flamme theils weisser macht, theils auch den Luftzug von der Flamme abhält, der sie sonst bewegt und sie rauchen macht.

Aus der ersten der beiden obigen Tabellen ersieht man, dass die Veränderungen in der Intensität dieser Lampen während sieben Stunden nur sehr klein waren, diess ist eine sehr vortheilhafte Eigenschaft derselben, die ihren Grund darin hat, dass der Stab, an welchem der Docht befestigt ist, sich in einem kleinen Cylinder von ziemlich weitem Durchmesser befindet, der mit der Dochthülse, seiner ganzen Länge nach, in Verbindung steht, und auf diese Art einen kleinen Seitenbehälter bildet, in welchem sich das Niveau sehr leicht gleich erhält, wodurch der Docht folglich immer hinreichend mit Oel versehen wird.

Im Ganzen geben diese Lampen ein sehr kostspieliges Licht, und sie scheinen auch nur einer Verbesserung fähig zu sein, welche darin bestehen würde, dem Cylinder eine ovale Form zu ertheilen, um seinen Durchmesser zu verringern. Die Herstellung solcher Cylinder würde indessen mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden sein.

Astrallampe. Diese Lampe ist in Beziehung auf die Veränderungen, welchen ihre Intensität unterworfen ist, die schlechteste von allen und nach der Lampe mit breitem Docht die, diejenige, welche das Oel auf die am wenigsten vortheilhafte Weise verzehrt. Die Unvollkommenheiten derselben rühren sowohl von dem Niedrigerwerden der Oelfläche im Reservoir, als auch von der zu geringen Weite des Dochtrohrs her. Man kann diese Lampen aber verbessern durch Verminderung der Höhe des Reservoirs und Vergrösserung seines Durchmessers, so wie Erweiterung des Dochtrohrs, auf welches man jedoch oben einen Ring setzen muss, der dem Dochte sehr nahe steht, so dass dieser sich nicht bis in das Dochtrohr hinein verkohlen kann.

Sinombrelampe mit ringförmigem Reservoir. Diese Lampe ist der vorigen sowohl in Beziehung auf die Veränderungen in der Intensität des Lichtes, als auch auf die Verbrennung des Oeles vorzuziehen. Diese Vorzüge rühren nicht vom Reservoir her, da dieses fast dieselbe Form hat, als das der vorigen; ich beobachtete auch, dass die Oelfläche in der Astrallampe während 7 Stunden um 23 Millimeter gesunken war, in der Sinombrelampe aber um 20 Millimeter, ein Unterschied, der so gering ist, dass er allein nicht die Ursache der grossen Verschiedenheit sein kann, welche in den Wirkungen beider Lampen sich zeigt. Die Hauptursache davon liegt in den Dochtröhren, die der Astrallampe war eng und die der Sinombrelampe war viel weiter, so dass bei der letzteren der Docht von einem weiteren Raume umgeben war, in welchen das Oel leichter eindringen konnte.

Sinombrelampe mit überstehendem Reservoir. In der ersten Tabelle zeigte diese Lampe sehr beträchtliche Veränderungen in der Intensität, obwohl sie eigentlich eine der besten hätte sein sollen, da der Oelstand in ihrem Reservoir immer constant bleibt, oder wenigstens nur sehr schwache periodische Veränderungen erleidet. Aus zahlreichen über diesen sonderbaren Umstand angestellten Versuchen ergab sich, dass ihre ganze Einrichtung vollkommen gut war, und dass auch, nachdem der Docht in Folge häufiger damit ange-

stellter Versuche ziemlich kurz geworden war, die Lampe endlich nur sehr geringe Abnahmen der Intensität noch zeigte. Diese Abnahme schien demnach in der Länge des Dochtes ihren Grund zu haben und in der That, als der kurzgebrannte Docht mit einem neuen und langen vertauscht wurde, so sank die Intensität der Lampe wieder wie früher.

Es ergiebt sich daraus, dass der Theil des Dochtes, welcher sich im Rohre befindet, das Licht um so mehr zum Abnehmen geneigt macht, je länger er ist. Dieser nachtheilige Einfluss erklärt sich sehr leicht aus der grossen Zähigkeit des Oeles und der Schwierigkeit, mit welcher es sich in capillären Räumen in Niveau setzt, wenn das Oel nun während des Brennens mit Schwierigkeit nur im Dochtrohr empordringen kann, so muss die Oelfläche natürlich tiefer herabsinken.

Um diese Ansicht auf direktem Wege zu bestätigen, liess ich an ein Reservoir mit intermittirendem Niveau ein sehr weites kupfernes Dochtrohr löthen, dessen innerer Durchmesser, dem der in Rede stehenden Sinombrelampe gleich war. Diese Lampe wich in zahlreichen Versuchen nicht von der Uhrlampe ab, und nachdem sie 7 Stunden gebrannt hatte, war ihr Licht noch nicht merklich schwächer geworden. Ich veränderte darauf dieses Dochtrohr noch auf eine vortheilhafte Weise, indem ich die Wirksamkeit des äusseren Luftzuges minderte und dagegen die des innern beförderte, die früher etwas kegelförmige Flamme wurde hierdurch etwas aufgeblasen, sie erschien glänzender und weisser und während eines sechsstündiger Brennens übertraf sie stets die Uhrlampe und verzehrte das Oel mit derselben Wirkung als diese.

Sinombrelampe mit überstehendem Reservoir, No. 4. Diese Lampe unterscheidet sich von der vorigen nur durch den äusserst geringen innern Durchmesser des Dochtrohrs, der nur 6 Millimeter beträgt. Als ich diese Lampe zuerst beobachtete, war ihre Flamme röthlich und in die Länge gezogen und ihre Intensität verminderte sich sehr schnell. Als der Oelzufluss vermehrt wurde, minderte sich zwar die Intensität weniger, aber die Flamme behielt ihre Form und

röthliche Farbe bei. Ich glaubte, es rühre diess von der geringen Wirkung des inneren Luftstroms her, und verkleinerte daher die Zugänge zum äussern Zuge, um jenem mehr Lebhaftigkeit zu ertheilen. Auf diese Art erhielt ich eine sehr weisse Flamme, die während eines 7stündigen Brennens nur sehr geringe Veränderungen in der Intensität erlitt. Es hingen bei dieser Lampe also die Veränderungen der Intensität vorzüglich von der unvollkommenen Verbrennung der brennbaren Dünste ab, die zu viel Kohle am Dochte absetzten. Diese unvollkommene Verbrennung, welche sich bei Dochtröhren mit grösserem inneren Durchmesser durchaus nicht zeigt, rührt daher, dass wenn man den innern Durchmesser des Rohrs verkleinert der innere Luftstrom in weit grösserem Verhältnisse abnimmt als der Umfang des Dochtes, und folglich als die Menge des verzehrten Oeles. Wenn daher bei Dochtröhren von grossen Dimensionen der von selbst entstehende innere Luftzug schon mehr als hinreichend ist, um eine vollkommene Verbrennung zu bewirken, so muss man dagegen bei kleinen Dochtröhren den äussern Luftzug mindern, um den innern zu befördern. Bei zwei Dochtröhren z. B. deren eine 12 und die andere 6 Millimeter im Durchmesser hat, verhalten sich die inneren Luftströme zu einander wie 4 : 1, die verzehrten Oelmengen dagegen wie 2 : 1, wenn daher auch die gewöhnliche Geschwindigkeit des innern Luftstroms für die erste hinreichend ist, so ist sie es doch nicht mehr für die zweite.

Bei diesen kleinen Dochtröhren ist auch der Einfluss der Weite der Hülse selbst auf die Gleichförmigkeit des Lichtes weit geringer als bei der grösseren. Der Grund davon ist leicht einzusehen, denn die Consumtion des Oeles ist bei kleinen Dochtröhren weit geringer und der Umfang des Dochtes, der das Oel liefert, ist der Consumtion proportional, auch ist der Weg, den das Oel bei kleinen Dochtröhren bis zum Rande des Dochtes zu nehmen hat, weit kleiner als bei grossen. Jedenfalls aber wird das Oel in weiten Dochthülsen doch mit mehr Wirkung verbrennen als in engen.

Girard'sche Lampe. Diese Lampe war gut construirt, ihr Oelniveau stand 6 Millimeter tief im Dochtrohre und veränderte sich während des Brennens nicht merklich. Sie hätte demnach sehr gute Resultate geben müssen, da die Speisung so vollkommen als möglich war, dennoch war diess nicht der Fall, sie brannte das Oel schlecht und die Veränderungen in der Intensität der Flamme waren sehr beträchtlich. Diess konnte nicht von zu grosser Enge der Dochthülse herrühren, denn diese war 6 Millimeter weit und das Oel umgab den Docht sehr sichtlich ohne merklich abzunehmen, die Hülse war aber oben nicht verengt und diesem Umstande ist die schlechte Wirkung der Lampe zuzuschreiben; der Docht befand sich in demselben Zustande, als wäre er frei in ein mit Oel gefülltes Gefäss getaucht. Es ist bekannt, dass in diesem Falle das Oel, welches den Docht umgiebt, sich erbitzt und bis zur Oberfläche des Oeles herab sich zersetzt und der Docht selbst sich bis auf die Oelfläche herab schwärzt, worauf sich dann viele Kohle im Dochte absetzt und das Licht demzufolge sehr schnell abnimmt. Dasselbe bemerkt man täglich an den schwimmenden Nachtlämpchen, die Kohle, welche sich im Dochte derselben anhäuft, verstopft die Poren, so das sie endlich auslöschen. Ein gleicher Erfolg muss auch in diesem Dochtrohre statt finden nur in geringerem Grade wegen der Nähe der Wände des Dochtrohrs, die das Oel beständig abkühlen, und ihm keine sehr hohe Temperatur anzunehmen erlauben.

Man sieht hieraus, wie wichtig es ist, die Dochthülse an ihrem obern Ende zu verengen, so dass sie den Docht fast berührt, dann wird nämlich die Wärme des Oeles, welches sich über das Dochtrohr hinaus erhebt, von diesen selbst abgeleitet, sie theilt sich dem innerhalb des Rohrs befindlichen Oele nicht mit und die Verkohlung des Dochtes geht nie bis zum Rohre herab, so dass über diesem, wie bei den Uhrlampen, immer einer Stelle weiss bleibt, das Brennen mag so lange dauern als es will. Durch Anwendung sehr weiter nach oben verengter Dochtröhren können die Girard'schen

Lampen gewiss eben so gut eingerichtet werden, als die Lampen mit gleichbleibendem Niveau.

Thilorier's hydrostatische Lampe. Diese Lampen erleiden, wie man aus den beiden obigen Tabellen ersieht, nur sehr geringe Veränderungen ihrer Intensität im Verlaufe von sieben Stunden und das Oel verbrennt in ihnen sehr vortheilhaft, manche übertrifft hierin sogar die Uhrlampe.

Diese Vorzüge vor allen andern intermittirenden Lampen haben ihren Grund einzig und allein in der Form der Dochtröhren. Sie brennen um so vortheilhafter, je kleiner diese sind, indem sich die verschiedenen Flammentheile um so näher sind, und sich um so mehr gegenseitig erhitzen, einen je geringern Durchmesser die Dochtröhren haben. Die Lampe No. 11, welche den geringsten Durchmesser hatte, stand auf einem Reservoir, das eigentlich zu einer grösseren Lampe gehörte, das Niveau sank daher weniger, als bei einem kleineren würde der Fall gewesen sein, und deshalb erlitt auch diese Lampe nur sehr schwache Veränderungen während eines siebenstündigen Brennens. Obwohl die in Rede stehenden hydrostatischen Lampen die besten von allen denen sind, welche im Handel vorkommen, so würden sie doch noch einiger Verbesserung fähig sein, die in Verminderung des äusseren Luftzuges besteht und dann darin das Niveau vollkommen constant zu machen. Letzteres würde indessen nicht ohne Schwierigkeit und daher ohne besonderen Vortheil sein.

Gasbeleuchtung.

Die Intensität des Gaslichtes, es sei nun durch Destillation von Steinkohlen oder von fettigen Substanzen gewonnen, misst man auf dieselbe Weise wie die Intensität alles übrigen Lichtes. Da man aber die Consumtion des Gases innerhalb einer gegebenen Zeit, nicht wie bei festen und tropfbarflüssigen Substanzen durch Wägen des Apparats vor und nach dem Versuche bestimmen kann, so muss man seine Zuflucht zur Messung des Gasvolumens nehmen, was am einfachsten

mittelst eines kleinen cylindrischen über Wasser stehenden Gasometers geschehen kann.

Brande fand, dass, um ein Licht hervorzubringen, das dem von 10 Wachskerzen gleich war, in der Stunde verzehrt wurden:

2600 engl. Cubikzolle oder			42,58	Litres Kohlenwasserstoffgas im Maximo (gas hydrogène deuto-carbone)
4875 —	—	—	79,85	Litres Oelgas
13120 —	—	—	214,90	— Steinkohlengas
4875 —	—	—	79,85	— eines Gemenges aus 3 Theilen Kohlenwasserstoffgas im Maximo u. 1 Theil reines Wasserstoffgas.

Bei Vergleichung einer gewöhnlichen Gasflamme mit einer Carcel'schen Lampe, welche 42 Grammen Oel in der Stunde verzehrte, erhielt ich folgende Resultate:

Art des Gases	Intensität der Lampe	Intensität d. Gasflamme	Consumtion in 1 Stunde unt. d. gewöhnl. Drucke.
Steinkohlengas	100	127	136 Litres.
Oelgas	100	127	38 —

Die gewöhnlichen Brennröhren, welche man bei Gasbeleuchtungen anzuwenden pflegt, sind nicht ganz vortheilhaft eingerichtet, denn die Luftmenge, welche der Flamme zugeführt wird, ist viel zu gross. Um die grösste Intensität des Gaslichtes zu erhalten, muss man den Luftzug entweder durch Bourguignon's Rauchverzehrer oder durch Verengerung der untern Zugänge zu den Luftkanälen vermindern. Durch Anwendung dieses Verfahrens kann man das Gaslicht um 60 p. C. intensiver machen.

Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten unter einander.

Die Wahl irgend einer Beleuchtungsart hängt zwar von einer Menge besonderer Umstände ab, doch ist immer, besonders bei Fabriken und grossen Anstalten überhaupt, der

Preis des Lichtes einer der wichtigsten bestimmenden Umstände, weshalb denn auch nur in Beziehung auf ihn hier die verschiedenen Beleuchtungsarten verglichen werden sollen.

Die nachstehende Tabelle ist aus den früher gegebenen Uebersichten zusammengestellt und bei den Lampen ihre mittlere Intensität aus sieben Stunden angenommen.

Art der Beleuchtung.	Intensität d. Lichtes verglichen mit der einer Uhrlampe, die 42 Gramm Oel in d. Stunde verzehrt, u. diese = 100 gesetzt.	Consumtion in 1 Stunde in Grammen.	Preis des Kilogramms.	Kosten des Lichtes in der Stunde.
			fr. cent.	fr. cent.
Talglicht (6)	10,66	8,51	1 40	0 012
— (8)	8,74	7,51	1 40	– 010
Sparlicht	7.50	7,42	2 40	– 017
Wachslicht (5)	13,61	8,71	7 60	– 057
Wallrathlicht (5)	14,40	8,92	7 60	– 058
Stearinsäurelicht (5)	14,30	9,35	6	– 055
Uhrlampe	100	42		– 058
Lampe mit breit. Docht u. Cylinder	12,05	11		– 015
Astrallampe	31	26,714		– 037
Sinombrelampe mit ringf. Reservoir (1)	85	43		– 060
Sinombrelampe, oberes Reservoir (4)	41	18	1 40	– 025
Lampe m. überstehend. Reservoir	90	43		– 060
Girard'sche Lampe	63,66	34,71		– 048
Hydrostat. Lampe No. 1	107,66	51,143		– 071
— — — 2	80	36,61		– 051
— — — 3	75	31,85		– 044
— — — 4	45	17,26		– 024
Steinkohlengas	127	136 Litr.		– 05
Oelgas	127	38 —		– 05

Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten in ökonomischer Beziehung.

Art der Beleuchtung	Nöthige Menge von Brennmaterial um ein Licht hervorzubringen, gleich dem einer Uhrlampe, die 42 Gr. Oel in der Stunde verzehrt	Preis des Kilogramms		Kosten in der Stunde.	
	Grammen	fr.	cent.	fr.	cent.
Talglicht (6)	70,35	1	40	-	098
— (8)	85,92	1	40	-	120
Sparlicht (6)	98,93	2	40	-	237
Wachskerze (5)	64,04	7	60	-	486
Wallrathkerze (5)	61,94	7	60	-	478
Stearinsäurekerze (5)	65,24	6	—	-	371
Uhrlampe	42			-	058
Lampe mit breitem Docht	88			-	123
Astrallampe	86,16			-	120
Sinombrelampe mit ringf. Reserv.	50,58			-	070
— m überstehend. Res.	43,90			-	061
Lampe mit überstehend. Reserv.	47,77	1	40	-	066
Girard'sche Lampe	54,52			-	076
Hydrostat. Lampe No. 1	47,50			-	066
— — No. 2	45,67			-	064
— — No. 3	42,46			-	059
— — No. 4	35,33			-	053
Steinkohlengas	107 Litr. kost.	-	5	-	039
Oelgas	30 — —	-	5	-	039

Aus dieser Tabelle ergiebt sich, dass die Beleuchtung mit Wachskerzen die theuerste und die Gasbeleuchtung die billigste ist.

Bei grossen Anstalten wird der Kostenunterschied zwischen der Beleuchtung mit Oel und Gas noch weit bedeutender sein, als er in der Tabelle angegeben ist, denn um beide Beleuchtungsarten genau zu vergleichen, müsste man auch noch die Kosten der Anschaffung und der Unterhaltung der Lampen, die Arbeit beim Füllen und Reinigen derselben, den Aufgang von Döchten und Cylindern mit in Rechnung ziehen. Die Berechnung wird für jeden besondern Fall leicht anzustellen sein, denn man wird die Kosten der Anlage von

beiderlei Brennapparaten leicht im Voraus bestimmen können. Der veränderlichen und nicht vorhergesehenen Ausgaben werden aber bei der Gasbeleuchtung immer weniger sein, denn bei dieser fallen die täglichen Kosten weg und die Leitungsröhren und Brennröhren nützen sich nicht merklich ab, so oft also grosse Anstalten mit feststehenden Lichtern beleuchtet werden sollen, und das Gas kann aus grossen Apparaten zum angegebenen Preise erhalten werden, so wird die Gasbeleuchtung immer die vortheilhafteste Beleuchtungsart sein.

Wollte man sich das Gas zum Behufe der Beleuchtung grösserer Anstalten selbst bereiten, so wird auch diess noch vortheilhaft sein, obwohl dann immer eine so grosse Anzahl von einflussreichen Umständen zu berücksichtigen ist, wie z. B. der Preis der Steinkohlen, des Oeles, des Gusseisens, der Coaks, die grössere oder geringere Länge der Leitungsröhren u. s. w., dass darüber im Allgemeinen nichts bestimmt werden kann.

XXV.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

Von B. G. R. Prof. Lampadius.

No. 5. Mai 1827.

Mushet's und Smith's Patent über die Verbesserung des Stahls. (*Repertory of patent inventions Oct. 1826. p. 205* und *London journ. of arts. Febr. 1827. p. 282.*)

Man schmelze 24 Theile Zink, 4 Theile Nickel und 1 Th. Silber unter Bedeckung mit Kohlenstaub in einem wohl bedeckten und lutirten Graphittiegel in einem stark ziehenden Windofen zusammen, und granulire die geschmolzene Masse durch Eingiessen in Wasser. Die Herren M. und S. nennen diese Masse, sonderbar genug, *Meteorpulver*. Um den Meteorstahl selbst zu bereiten, werden nun 24 Pfund Stahl in Stücken mit 8 Unzen Meteorpulver, 6 Unzen gepülvertem chromsauren Blei, 2 Unzen gebranntem Kalk, 2 Unzen Porzellanerde und 1 Unze Kohlenstaub gemengt und auf die gewöhnliche Art in einem Stahlschmelzofen eingeschmelzt. Auf diese Weise soll man einen zur Damascirung geschickten Stahl von der besten Sorte erhalten.

Man könne übrigens, um verschiedene Muster des Damastes zu erhalten, die Menge der Zuschläge etwas abändern, auch mehr oder weniger Kohlenstaub anwenden, je nachdem der zu gebrauchende Stahl härter oder weicher, und je nachdem der Cementstahl weniger oder stärker cementirt sei. Das ist mithin so zu verstehen, je mehr der Stahl schon Eisenkohle enthält, um so weniger Kohlenzusatz bedarf er. Die Patentträger meinen, dass der Kalk und die Porzellanerde bloss als Schmelzmittel dienen. Es steht aber wohl zu vermuthen, dass sich auch ein geringer Antheil von Erdmetall

talloiden bilde, welche mit in den Stahl übergehen, wie sich denn z. B. Silicium und Aluminium schon in Stahlarten gefunden haben.

Zum Damasciren selbst wenden die Herren M. und S. als vorzüglich wirkend, eine Mischung aus 19 Theilen Weinessig und 1 Theil Salpetersäure an.

2) *Taylor's Methode das Gusseisen zu verbessern.* (*Repert. of patent inventions, Oct.* 1826 *p.* 250.)

Man soll einen Strom von Kohlenhydrogengas über das in Stücken zerschlagene glühende Eisen streichen lassen, oder auch allenfalls nur Oel, in den Grund des Ofens, in welchem man das Eisen schmelzt, einspritzen.

Die Herren G. und C., welche diese Neuigkeit im *Bulletin des sc. techn.* mittheilen, meinen, dass der Patentträger wohl nicht ernstlich gemeint sei, dieses Verfahren wirklich in Ausübung zu bringen. Indessen wissen wir bereits, dass Calqouhoun guten Stahl bereitet, indem er aus Steinkohlen entwickeltes gutes Kohlenhydrogengas über glühendes Schmiedeeisen leitet, und so scheint es demnach, als wenn der Kohlenstoff in Gasform durch Hydrogen aufgelöst, das Eisen leicht durchdringe. Denn dass, wie Taylor sich ausdrückt, das Kohlenhydrogengas sich selbst mit dem Eisen verbinde, ist wohl nicht anzunehmen. Diesem nach ist wohl zu glauben, dass ein weisses sprödes kohlenstoffarmes Roheisen durch einen solchen Process auf ähnliche Weise verbessert werde, wie es die Steyermärker durch das *Braten*, d. i. durch eine Cementation mit Kohlenklein thun.

3) *Metallurgie pratique, ou exposition detaillée des divers procédés pour obtenir les metaux utiles précédé de l'essai et de la préparation des minerais; par MM. D... et L...* 1 *Vol. in* 12 *de* 347 *pages et* 8 *pl. Prix:* 4 *fr.* 50 *cent. Paris* 1827. *Malher et C.*

Es wird von diesem Werke gesagt, es sei eine gute Compilation nach den Werken des Brogniart, Villefosse, Gueniveau, Karsten u. a. w., so wie nach

den *annal. de mines*; enthalte übrigens keine eignen Beobachtungen.

4) *Ueber das Eisenumschmelzen und Frischen mit Torf.*

Es ist noch nicht so allgemein bekannt, wie man auf dem *Gräflich Einsiedelschen Eisenwerke Lauchhammer* mit der Flamme eines guten Torfes Eisen umgeschmolzen und das *Puddlingfrischen* ohne vorhergehende Verfeinerung des Roheisens ausgeführt hat. In dem vor mir liegenden *Bulletin* wird ein Auszug eines Schreibens des Hrn. Alex *) an Hrn. Berthier diesen Gegenstand betreffend mitgetheilt, und bemerkt, dass der Feuerheerd des dabei gebrauchten Ofens grösser, als bei dem Puddlingfrischöfen mit Steinkohlen sei; dass man dem Ofen ein mehr niedriges Gewölbe gegeben habe, und dass er mit einer sehr erhöheten Esse versehen sei.

Aus mündlicher Mittheilung des Hrn. Alex ist mir noch bekannt, dass ein vorzüglicher Vortheil bei diesem Frischen dadurch erlangt wurde, dass man den Schmelzraum in dem Ofen, nicht wie gewöhnlich am Ende des Heerdes, sondern dicht unter der Feuerbrücke anlegte, wodurch das Roheisen schneller einging, und sich länger als gewöhnlich heiss erhielt. Den guten Torf, welcher bei diesem Processe gebraucht wurde, können die Leser aus der im nächsten Hefte dieser Zeitschrift von mir mitzutheilenden *technisch-chemischen Prüfung mehrerer Torfarten* kennen lernen; auch habe ich in meinem neu erschienenen *Grundrisse der allgemeinen Hüttenkunde* S. 76 dieses Processes Erwähnung gethan. Es wird durch diese gelungenen Arbeiten aufs Neue bestätigt, was man mit einem guten, dichten, erdenarmen Torfe auszurichten vermag.

5) *Ueber den Vortheil kleiner Cupoloöfen zum Eisenumschmelzen von* Gill. *Technic. Reposit. Janv.* 1827. *p.* 31.

Gill schmelzt das Roheisen in einem 5 Fuss hohen und 16 Zoll am Boden im Durchmesser haltenden Ofen, welcher die Gestalt eines umgekehrten Kegels hat, ein. Der Ofen

*) Hr. Alex ist ein fleissiger wissenschaftlicher Zögling des Lauchhammer Eisenwerks und der Freiberger Bergacademie.

ist hexagonal und besteht aus feuerfesten Ziegeln mit eisernen Platten eingefasst. Man kann in diesem Ofen täglich 33 Cent. Roheisen einschmelzen, und soll dabei die Hälfte Coaks weniger, als in höhern Schachtöfen gebrauchen.

No. 6. Juin 1827.

1) *Beschreibung der Coaksbereitung bei St. Etienne von Laplanche* (*Aus den Annales des Mines T.* 13. *Heft* 6. 1826. *p.* 505.)

Das hier beschriebene Verfahren, Coaks zu bereiten, zeichnet sich dadurch von denen bisher bekannten Verkohlungen dieser Art aus, dass man durch dasselbe auch das Steinkohlenklein in Meilern verkohlen kann. Das angefeuchtete Steinkohlenklein wird nämlich in verschiedenen Lagen zu einem kegelförmigen oder länglicht prismatischen Meiler aufgeschlagen. Natürlich würde nun ein solcher Meiler ohne hinlänglichen Luftzutritt nicht brennen. Um dieses zu bewerkstelligen, bildet man zuerst eine perpendiculaire Zündgasse durch Aufstellung eines 4 Zoll im Durchmesser haltenden Quandelpfahles. Zur Bildung dreier Reihen horizontaler Züge werden runde, etwas weniges konisch gestaltete, Formhölzer verfertigt, die an ihrem dickern Ende einen eisernen Ring zum bequemen Ausziehen haben. Ist nun der Quandelpfahl eingeschlagen, so legt man zuerst eine Zahl dieser Formpfähle ein, und schlägt eine Schicht feuchtes Kohlenklein darüber; dann legt man die zweite Reihe derselben, und wieder eine Schicht des Kohlenkleins; darauf die dritte, worauf sodann der Haufen vollendet wird; durch behutsames Ausziehen des perpendiculairen und der horizontalen Formphähle entstehen nun communicirende Luftkanäle in dem Meiler. Die Anzündung des Meilers erfolgt von oben, und die weitere Behandlung ist die bekannte. Die conischen Meiler haben eine Höhe von 3½ Fuss; an der Basis einen Durchmesser von 12 Fuss, und oben 7 Fuss. Die Verkoakung eines solchen Meilers dauert 6 bis 12 Tage. Die Steinkohlen verlieren 50 p. C. am Gewicht, geben aber ein grösseres Volum an Coaks in sehr grossen Stücken.

Bei guten sinternden Schwarzkohlen verdient wohl dieses Verfahren alle Aufmerksamkeit der Hüttenleute.

2) *Prüfung einiger Zinnhüttenprodukte durch die metallurgische Bearbeitung der Zinnerze erhalten*, von Berthier. (*Ann. des Mines T.* 13. *No.* 6. *p.* 463.)

a) Ueber die Zinnerze von *Piriac* (Nieder-Loire), welche 1818 zu *Poullaouen* verschmolzen wurden. Berthier versichert aus diesen Erzen eine eisenfreies Zinn erhalten zu haben, wenn er sie mit $\frac{1}{10}$ ihres Gewichtes an Kohle in einem irdenen Tiegel geschmolzen und das erhaltene metallische Pulver mit $\frac{1}{5}$ seines Gewichtes kohlensauren Kali zum zweiten Male geschmolzen habe.

b) Ueber mehrere Zinnhüttenprodukte von *Altenberg in Sachsen*. Eine geringe Menge von Eisen mache dieses Zinn brüchig, aber eine auch selbst bedeutende Menge von Wolfram- oder Scheelmetall, welches sich in diesem Zinne finde, ändere die Eigenschaften nicht. Um dieses Zinn eisenfrei zu erhalten, schlägt der Verfasser vor: man solle den Zinnstein mit Kohle gemengt anhaltend einer nur mässigen Glühhitze, bei welcher sich wohl das Zinnoxyd, aber nicht das Eisenoxyd reducire, aussetzen, also *aussaigern*. Auf ähnliche Weise solle man auch Zinn aus den Schlacken saigern. Der Vorschlag unter a, möchte wohl zu kostspielig zur Darstellung eines reinen Zinnes im Grossen sein, und was b anbetrifft, so eignet sich nach neuen Erfahrungen in Altenberg der Kieselzuschlag bei der Verschmelzung eisenhaltiger Zinnerze am besten zur Abscheidung des Eisens. Dieses tritt als Oxydul mit dem Kiesel zu Eisensilicat zusammen und geht in die Schlacke. Man muss befürchten, dass das Aussaigern seine Schwierigkeit, um die gehörige Menge Zinn auszubringen, haben möchte.

c) Ueber mehre Produkte Cornwallischer zu Penzance verschmolzener Erze. Letztere gaben eisen- und wolframhaltige Produkte, gleich jenen der Altenberger Hütten. Berthier versichert: dass er aus den Schlacken dieser Erze durch Schmelzen mit einem Zusatze von metallischen Eisen, das

Zinn abgesondert habe; hingegen habe er versucht, den Eisengehalt des Zinns durch Verschmelzen mit Schwefelkies zu trennen, was ihm (sehr natürlich) nicht gelungen sey. Es habe sich eine Tripelverbindung von Schwefelzinn und Schwefeleisen gebildet. Bei der Schlackenreduktion durch Eisen steht wohl auch zu befürchten, dass das Zinn eisenhältig ausfallen möge.

d) Englisches Kornzinn enthalte nur eine Spur von Eisen; ordinaires englisches Zinn von guter Art enthalte 0,0024 Kupfer und gemeines schlechtes 0,0116 Kupfer und 0,0020 Eisen.

3) *Verfälschung des schwefelsauren Quinins.* (*Journ. de Pharmacie. Dec.* 1826. *p.* 640.)

Morin hat gefunden, dass dieses Salz zuweilen durch Mannit verfälscht vorkomme. Man könne diese Verfälschung leicht entdecken, wenn man ein so verfälschtes Salz mit kalten Wasser behandele, welches den Mannit unaufgelöst zurück lasse.

No. 7. Juillet 1827.

1) *Die Zubereitung der Krapplacke nach den Herren Robiquet und Colin.* (*Extrait du rapport de MM. Chevreul et Thenard a l'Acad. roy. des sciences, inséré dans le Globe du* 24. *Fevr.* 1827.)

In Frankreich werden (so wie in Deutschland) mehrere Sorten Krapplack verfertigt, deren Bereitungsart zum Theil geheim gehalten wird, zum Theil bekannt ist. Die Berichterstatter rühmen mit Recht die folgende Zubereitungsart der Herren Robiquet und Colin als höchst einfach und am wenigsten kostspielig.

Sie wählen zu dieser Verfertigung der Krapplacke die besten Krappwurzeln von dem Durchmesser eines Federkiels, deren Bruch röthlich braun, von lebhafter Farbe ist, und deren Pulver bräunlich-roth erscheint.

Ein Kilogramm des Krapps wird in 4 Pfund Wasser eingerührt und 10 Minuten lang macerirt. Die entstehende Brühe wird gelinde abgepresst, und mit dem Rückstande wird dasselbe Verfahren noch zweimal wiederholt. Er verbleibt

hierauf von einer schönen Rosenfarbe. Nach dem Abtrocknen bringt man den entgelbten Krapp mit der Hälfte seines Gewichtes Alaun in 5 bis 6 Theile Wasser, und lässt das Gemenge in einem Wasserbade 2 — 3 Stunden in einem zweckmässigen Gefässe sich erhitzen. Die Farbebrühe wird durch ein leinenes Tuch abgesondert und durch Papier filtrirt. Zur Fällung der Lacke wendet man so viel basisch kohlensaures Natron an, als der Alaun zu seiner Zersetzung bedarf; theilt dieses in drei gleiche Theile und macht daraus drei Antheile Solution im Wasser. Nun wird durch ⅓ des Natrons der erste Antheil Lack; sodann der zweite nach Abfiltirung des ersten, und daraus der 3te Antheil niedergeschlagen. Es versteht sich, dass jedes Praecipitat gut ausgesüsst und vorsichtig getrocknet wird. Man erhält so drei Lacksorten, deren Schönheit von der ersten zur dritten abnimmt. Auch das Absüsswasser giebt noch einen ganz guten Lack.

Die Berichterstatter verglichen diese Lackarten mit drei Sorten in Frankreich im Handel befindlichen, nämlich mit dem des Bourgois, des Cossard und des Merimée. Sie fanden folgendes: Die drei Lacksorten des Robiquet und Colin deckten besser, als die Lacke des Merimée, und weniger, als die des Bourgois. Die Farbe der ersten Sorte glich sehr der Farbe des Cossard'schen Lacks, und die der andern beiden stand zwischen der des Cossard'schen und Merimée'schen in der Mitte. Der aus dem Waschwasser bereitete Lack deckte besser als der schöne Lack des Merimée und stand in Hinsicht auf die Farbe zwischen dem Lacke des Merimée und Bourgois in der Mitte. Es wird noch bemerkt, dass die Herren Robiquet und Colin bei dieser Gelegenheit den Farbestoff *Alizarin* entdeckten und dass die Zubereitung ihrer Lacksorten weniger kostspielig und zeitraubend als die bekannten sei. *)

2) *Gautier's Verfahren, das eisenblausaure Kali zu bereiten.* (*Journ. de Pharmacie. Janv.* 1827. *p.* 11.)

Gewöhnlich wendet man bekanntlich bei der Zubereitung des eisenblausauren Kali's aus thierischer Kohle, das

*) Vergl. d. J. H. I. p. 96. d. H.

ische kohlensaure Kali an. Gautier bedient sich statt ien des Salpeters, und versichert auf diese Weise eine sere Ausbeute an eisenblausaurem Kali zu erhalten. Es Schade, dass Gautier dieses Mehrausbringen nicht durch len nachgewiesen hat. Er vermuthet, dass die Elemente Salpetersäure bei dem Processe der Blausäurebildung Rolle spielen, und es ist dieses auch wohl anzunehmen. Sauerstoff der Salpetersäure träte sonach an einen Theil Kohlenstoffes, indem der Stickstoff sich mit dem Kohwasserstoff zu Blausäure verbände. Gautier lässt Blut iner Kupferpfanne durch die Wärme gerinnen, und sont das Blutwasser durch eine Presse ab. Der zurückgebene Blutkuchen wird sodann wieder in die Pfanne geht und erwärmt. Hierbei werden auf 3 Gewichtstheile tkuchen (trocken angenommen) 1 Theil Salpeter und $\frac{1}{10}$ nhammerschlag eingerührt, wobei die Masse noch Feuchteit genug hat, um den Salpeter aufzulösen. Man lässt das Gemenge an einem warmen luftigen Orte trocknen, bei der Salpeter die Fäulniss des Blutkuchens verhindert. völlig getrocknete Masse wird in gusseisene cylindrische fe gefüllt und durch Flammenfeuer in einem Reverberir- zu mässiger kirschrother Glühhitze gebracht, und so lange derselben erhalten, bis sich kein Rauch mehr bemerken t. Nach völliger Erkaltung der Töpfe nimmt man die kohlte Masse heraus und wirft sie in hölzerne Fässer, lche 15 bis 16 Gewichtstheile der Kohlenmasse Wasser halten. Nach einigen Stunden Aufweichung filtrirt man Gemenge durch leinene Spitzbeutel. Die Lauge wird bis 32° des Beaumé'schen Aräometers eingedampft und abühlt. Es schiesst sodann zuerst — merkwürdig genug — e bedeutende Menge neutrales (zweiatomiges) kohlensau- Kali an. Die überstehende Mutterlauge enthält etwas bach kohlensaures, und ist reich an eisenblausaurem Kali. Sie d bis zu 34° Beaumé eingedampft und abermals crystalli-: Gautier lässt die Krystallisation in hölzernen mit nblech ausgefütterten Gefässen vor sich gehen. Sie ist nach igen Tagen beendigt und liefert grünliche Krystalle, wel-

che nun nach einer wiederholten Auflösung und Krystallisation das eisenblausaure Kali in gelben tafelartigen Krystallen liefern. Schliesslich bemerkt Gautier noch, dass er einige Male ein Gemenge aus Salpeter und Pottasche angewendet, und jedesmal mehr eisenblausaures Kali als bei der Anwendung der Pottasche allein erhalten habe.

3) *Ledham's neue Methode, das Leuchtgas der Steinkohlen zu reinigen.* (*Lond. journ. of arts, Mai* **1827.**)

Man soll, anstatt das Gas mit Kalkmilch zu waschen, einen Strom von Ammoniakgas bei dessen Entwickelung mit ihm gemischt, in das Wasser des Gasbehälters eintreten lassen, wonach das Gas sehr gereinigt ein schönes weisses Licht gebe und eine starke Leuchtkraft besitze. Es wird versichert, dass diese neue Reinigungsart des Leuchtgases in der grossen Gasmanufactur der Compagnie von Birmingham und Staffordshire mit Erfolg ausgeführt worden sei, und Ersparniss an Kosten in Vergleich mit der alten Waschmethode gebe. Es ist nicht angegeben, auf welche Weise man sich ein wohlfeiles Ammoniakgas bereite. Es dürfte sich wohl dazu das wässrige Steinkohlendestillat, welches man bei der Gasbereitung in Menge erhält, am besten eignen. Mit der nöthigen Menge Aetzkalk erwärmt, giebt dasselbe viel Ammoniakgas. Die Entbindung könnte aus einer gusseisernen tubulirten Blase vor sich gehen.

4) *Kimbal's Methode, das Eisen in Stahl umzuändern.* (*Patent.*) (*Lond. journ. of arts. Mai* **1827.** *p.* **141.**)

Obgleich die englischen Patente so manche widersinnige Recepte geben und ich keinesweges Willens bin, ein jedes derselben zur Langweile der Leser hier zu verzeichnen, so ist doch folgende sonderbare Art Stahl zu bereiten, hier nicht ganz zu übergehen, da bekanntlich schon Rinmann und andere der Cementkohle salzige Substanzen zuzuschlagen, rathen. Man menge, sagt Kimbal, 1 Unze Salmiak, eben so viel Borax und Alaun mit $\frac{1}{4}$ Unze Kochsalz, lasse das Gemenge roth glühen und pülvere es. Ferner menge man 2 Quart. gepülverte gebrannte Thierhaut mit eben so viel ge-

pülverten gebrannten Pferdehuf, (jede Thierkohle sollte wohl das nämliche leisten) einer Pinte Kochsalz, einem Quart Weinessig und 2 Quart Wein (?) zu einer Paste, welche man trockne und pülvere. Beide Pulver menge man genau, und cementire mit diesem Pulver das Eisen unter Bedeckung mit Sand. Auf diese Weise kann man jedes eiserne Instrument, wie Messer und u. dgl. in Stahl umändern.

5) *Ueber Alkoholbereitung aus Flechten, von Roy.* (*Ann. de la Soc. Linn. de Paris. Juill.* 1826. *p.* 219.)

Der Verfasser schlug vor, das Mehl der Flechten Lich. islandic.?) durch Schwefelsäure in Zucker umzuändern, und diesen Zucker (dem Stärkzucker der Kartoffeln ähnlich) vergähren zu lassen. Weil mehrere Flechten 36 bis 44 p. C. Mehl geben, müsse für manche Länder eine solche Alkoholbereitung vortheilhaft sein. Leorier hat Roy's Versuche wiederholt, und gefunden, dass 29 Kilogramme Moos, 6½ Litre Branntwein zu 21° Stärke geben können. Es wäre wohl der Mühe werth, diese Versuche in unsern waldigen flechtenreichen Gebirgsgegenden zu wiederholen.

6) *Tilloy's Verfahren, Morphin aus getrockneten Mohnkapseln zu ziehen.*

Man bereite sich ein wässriges Extrakt aus den Mohnkapseln, und ziehe dieses durch Alkohol aus. Es bleibt gummigte Materie zurück. Die weingeistige Solution wird destillirt, bis das Residuum Syrupsconsistenz annimmt. Von Neuem in der Retorte erwärmt, nimmt dasselbe die Consistenz der Melasse an. Man löse dieses Extrakt nochmals in Alkohol auf, so sondert sich ausser der gummigten Materie viel salpetersaures Kali ab. Die geistige Lösung wird abermals destillirt, und das zu erhaltende Extrakt in der nöthigen Menge Wasser aufgelöst, wobei sich eine beträchtliche Menge harziger Theile absondern. Aus dieser so vorbereiteten Flüssigkeit kann man das Morphin entweder durch Ammoniak, oder durch basisch kohlensaures Natron oder durch reine Magnesia scheiden. Tilloy zieht die Ausscheidung durch letzteres Hülfsmittel vor.

No. 8. Aout 1827.

1) *Bemerkung über die künstliche Puzzolane, von* V i c a t.

Raucourt de Charleville, Ingenieur der Brücken und Strassen, welcher sich mit der Bereitung der Puzzolane beschäftigte, glaubte, dass der Thon, welchen man zur Bereitung dieser künstlichen Steine zuvor im freien Feuer mässig brennt, dabei *Sauerstoff aus der Luft anziehe.* V i c a t ist nicht dieser Meinung, und stellte dieserhalb einige Glüheversuche mit einer weissen Thonart von L o n p i a c, welcher aus 61,0 Kiesel, 31 Thon, 8 Wasser und einer Spur von Eisenoxyd in 100 bestand, an. Er glühete von dieser Thonart vergleichungsweise mehre Partien sowohl in verschlossenen hessischen Tiegeln, als auch offen auf einer Metallplatte. Bei beiden Glühungsarten zeigte sich aber die Gewichtsveränderung des geglüheten Thons bis auf einige Decimaltheilchen gleich gross, nämlich 100 Theile Thon verloren im verschlossenen Tiegel geglühet 11,457 und im Feuer in Berührung mit der Luft 11,500 bei einer gleichen Dauer des Feuergrades. Aus diesen Versuchen zieht nun V i c a t das Resultat, dass der im offnen Feuer geglühete Thon keinen Sauerstoff aus der Luft angezogen habe. Da diese Angaben der Gewichtsabnahme sich in neun verschiedenen Versuchen ergaben, so kann wohl die obige Angabe, dass 100 Theile des untersuchten Thons 8 p. C. Wasser enthielten, nicht richtig sein. Uebrigens giebt V i c a t zu, dass im freien Feuer gebrannter Thon zur Bildung der Puzzolane besser als der in verschlossenen Gefässen gebrannte sei, und es verhalte sich des Thones bindende Kraft zu diesem Zweck, wie seine Auflöslichkeit in Salzsäure. An der Luft gebrannten Thon setzte bei fünftägiger Digestion 12,40, in geschlossenen Tiegeln gebrannter 5,48 und gar nicht gebrannter nur 2,85 Theile Thonerde an die Salzsäure ab. Wenn nun auch durch diese Versuche die Absorbtion des Sauerstoffs durch den Thon als unwahrscheinlich dargestellt wird, so bleibt doch noch zu erklären übrig, wodurch das verschiedene Verhalten des Thons bei gedachten beiden Glühungsmethoden

hervorgebracht wird. In einer zweiten Note S. 123 wird noch bei Gelegenheit der Zusammensetzung eines wasserdichten Mörtels aus rohem Kalk und einem thonhaltigen Sande von Perigard, die Erklärung des Vorganges der Erhärtung dieses Gemenges nach Girard erwähnt, dass sich nämlich chemisch gemischt ein Kalksilicat und ein Kalkaluminat mit etwas Eisencalciat bilde.

2) *Zubereitung des Chlorkals nach Chevallier. (Memoire sur le chlorure de M. Chevallier, Paris* 1827 *et Ann. de l'Industr.* 1827.)

Die Bereitung des Chlorkalks im Grossen soll am besten in Kammern gelingen, in welchen man den Mehlkalk auf hölzernen Tafeln dünn aufschichtet, und das Chlorgas auf dasselbe leitet. Eine solche Kammer ist 12 Fuss ins Gevierte und 8 Fuss hoch, aus einem kieselreichen Steine aufgebaut. Die Fugen werden mit einem Kitt aus gleichen Theilen Pechharz und trocknen Gyps verstrichen. Wo es an einem tauglichen Steine der Art mangelt, wird die Kammer aus Holz erbaut und inwendig mit Latten ausgeschlagen. Die dadurch entstehenden Zwischenräume werden mit Gyps, welchen man mit schwach schwefelsaurem Wasser aufreibt, und mit Gallerte und Kälberhaaren vermengt, ausgefüllt. Die Kammer ist mit einer Thür versehen, welche auf das genaueste schliessen muss; auch hat sie am hintern Ende an jeder Seite zwei einander gegenüberstehende kleine Glasfenster, durch welche die Arbeiter die Farbe des Gases in der Kammer beobachten und den Gang der Arbeit nach dieser führen können. Die hölzernen Tafeln in der Kammer, auf welchen der Kalk ausgebreitet wird, liegen etagenweise, und zwar 10 — 12 Zoll über einander, und es wird das Kalkmehl 1 Zoll hoch auf denselben ausgebreitet. Ist dieses geschehen, so werden die Fugen der Thüre und der Fenster sorgfältig mit einem Thonkütt verstrichen. Man lässt nun durch ein Rohr (von Blei?) das Chlorgas eintreten und fährt damit so lange fort, bis der Kalk sich gesättigt hat, welches man erkennt, wenn das Gas in der Kammer gelblich von

Farbe erscheint. Mit grosser Sorgfalt muss die Arbeit in Hinsicht auf die Temperatur in der Kammer geleitet werden. Ist diese zu hoch, so wird ein Theil des Kalks in hydrochlorsaurem Kalk, zum Bleichen untauglich, verändert. Auf der obern Seite der Kammer ist ein kleines Wasserventil angebracht. Um das Chlorgas, welches sich etwa im Uebermaas entwickelt, zu benutzen, wird in eine der Seitenwände der Kammer ein gekrümmtes Bleirohr, welches in ein mit Kalkwasser gefülltes Fass niederreicht, eingeküttet. Man erhält dadurch nebenbei etwas flüssigen Chlorkalk zum Bleichen. Um den Kalk vollkommen mit Chlor zu sättigen, wendet man auch folgende Handgriffe an: Man belegt zuerst die Hälfte der Tafeln mit Kalk, und wenn dieser kein Chlorgas mehr absorbirt, unterbricht man den Process, breitet frischen Kalk auf die zweite leere Hälfte der Tafeln aus, rührt dabei die schon ziemlich gesättigte Kalkschicht der erstern auf, und setzt nun den Process von Neuem fort. Durch die neue Berührung mit dem Chlorgase, wird nun der Kalk der ersten Tafeln ganz gesättigt und nach Beendigung des Processes ausgezogen, und die leer gewordenen Tafeln werden wieder mit frischem Kalkmehl bedeckt u. s. w. Einige Fabrikanten arbeiten vortheilhaft mit zwei mit einander in Verbindung stehenden Kammern, in deren zweite man das Chlorgas, wenn es sich im Uebermaas in der ersten anhäuft, einlassen kann. Zwei Stunden nach Beendigung des Processes, füllt man den Chlorkalk in Fässer mit Papier ausgefüttert, indem man ihn fest eindrückt und mit etwas Gyps bedeckt.

Die Apparate zur Entbindung des Chlorgases kommen abweichend vor. In England wendet man entweder sphärisch gestaltete Blasen ganz von Blei an, oder man stellt die untere Hälfte von Eisen und die obere von Blei her. Erstere werden durch Wasserdämpfe, und letztere durch ein gelindes Feuer auf gewöhnliche Art geheitzt. Der in die Blase gut passende Helm wird durch einen Kütt aus Kalk, Eisenoxyd und Thon gut eingeküttet. Die Helme haben an ihrer Oberfläche vier Oeffnungen, welche folgendermaasen con-

struirt sind. Die erste hat zwölf Zoll Weite, und ist mit einem Wasserventil verschlossen. Sie dient den Arbeitern, um den Apparat, wenn es nöthig ist, auszubessern, und ihn von angelegten salzigen Theilen zu befreien. In die zweite Oeffnung wird ein bis auf den Boden der Blase niedergehendes Bleirohr eingelöthet. In diesem Rohre geht eine hölzerne mit Bleiblech beschlagene Spille, an welcher unten ein eben so beschlagener hölzerner Quirl befestigt ist, nieder. Der Quirl wird mittelst einer Handhabe in Bewegung gesetzt, und dient das Gemenge zur Entbindung des Chlorgases von Zeit zu Zeit umzurühren. Die dritte Oeffnung enthält ein Bleirohr zum Nachgiessen der Schwefelsäure zu dem Gemenge von Kochsalz und Braunstein, und die vierte Oeffnung nimmt das Bleirohr auf, durch welche das Chlorgas in die Sättigungskammer abgeleitet wird. Man trägt nun das Kochsalz, den Braunstein und das Wasser durch die erste Oeffnung ein; giesst die Schwefelsäure durch die dritte nach, und küttet das Ableitungsrohr für das Chlorgas ein; giebt das gehörige Feuer, und setzt den Process so lange fort, bis sich kein Gas mehr entwickelt.

Um den Chlorkalk in kleinern Quantitäten zu bereiten, bedient man sich eines liegenden Bleicylinders, welchen man mit dem Kalkmehle füllt, und von einer Seite das Chlorgas einleitet. In der gegenüberstehenden Seite des Cylinders ist ein gekrümmtes gläsernes Ausgangsrohr befestigt, durch welches das im Ueberfluss sich entwickelnde Chlorgas in ein mit Kalkwasser gefülltes Gefäss geleitet wird. Der Bleicylinder wird während der Operation durch Wasser kühle gehalten. Uebrigens findet man den Apparat zur Entwickelung des Chlorgases sehr abweichend eingerichtet, wie denn auch einige Fabrikanten sogleich die Salzsäure über Braunstein abziehen. *)

Das beste Verhältniss zur Entwickelung des Chlorgases ist nach Ure, vorausgesetzt der Braunstein sei von gehöriger Güte, Kochsalz 1,60, Braunstein 1,40, Schwefelsäure zu

*) Vergl. d. J. H. I. p. 103. d. H.

66°, 2,80 mit 2 Theilen Wasser verdünnt, oder 2 Theile rauchende Salzsäure auf 1 Theil Braunstein.

3) *Pope's Verbesserung der Seife.* (*Patent.*) (*London Journ. of Arts. Mai* 1827. *p.* 140.)

Seife wird in Stücken zerschnitten, mit Wasser aufgeweicht und sodann mit feinem Mergel und etwas Pottasche gemengt in einem Kessel bis zur nöthigen Consistenz erwärmt, uud darauf in Formen gegossen. Zu 10 Pfund Seife kommen 7 Pf. Mergel und 2 Unzen Pottasche. Diese Seife soll nicht caustisch und sehr milde ausfallen. Sollte nicht eine feine Walkerde noch bessere Dienste als Mergel leisten?

Das Septemberheft des Bülletins enthält ausser einem Aufsatze über das Färben baumwollener und leinener Zeuge in allen Nüanzen des Violetts und Lilas, aus Dingler's polytechnischem Journale entnommen, nichts aus dem Gebiete der technischen Chemie.

XXVI.

Notizen.

1) *Verfahren, das Kautschuck in Beuteln zu dünnen Flächen auszudehnen, und über flüssiges Kautschuck.*

Dieses Verfahren ist von Prof. Pleischl in Prag angegeben und besteht in Folgendem: Der Kautschuckbeutel wird in zwei Hälften zerschnitten, die innere Seite desselben wird von Sand u. s. w. gereinigt und dann die Stücken in Schwefeläther gebracht, das Gefäss zugebunden und in den Keller gestellt. Ist nach 24 Stunden, oder auch nach längerer Zeit, das Kautschuck gehörig durchweicht, so nimmt man es heraus, legt es auf ein Bret und zieht es mit den Fingern gehörig aus einander. Das Ausgedehnte belastet man mit irgend einem schweren Körper und nagelt endlich die Ränder an. Nach einigen Tagen ist der Aether gänzlich verflogen, das Kautschuck bleibt dünn und ausgedehnt (man kann es so dünn als Fledermausflügel erhalten) und eignet sich sehr gut zu mancher Anwendung, z. B. zur Verfertigung von Röhren um gläserne Gasapparate beweglich mit einander zu verbinden, zum Verbinden und Verschliessen der Flaschen u. s. w. Einige Handgriffe, die sich nicht wohl beschreiben lassen, wird man bald finden, so wie auch den Zeitpunkt, wo das Kautschuck aus dem Schwefeläther genommen werden muss, damit es nicht zu sehr erweiche oder sich auflöse. *Baumgartner's Zeitschrift für Physik und Mathematik, dritten Bandes drittes Heft.* (Zum Schlusse der dort befindlichen Abhandlung bemerkt der Verfasser, dass er die bisher gemachten Vorschläge, das Kautschuck zu bearbeiten, zwar kennt und nachzuahmen versuchte, aber zu keinem günstigen Resultate gelangte.)

Bekanntlich ist das Kautschuck (Gummi elasticum) der eingetrocknete Saft der *Hevea elastica.* In England hat man jetzt Gelegenheit, diesen Milchsaft in seinem natürlichen Zu-

stande zu untersuchen und zu verarbeiten. Thomas Hancock in London lässt diese Flüssigkeit in Flaschen aus Mexiko nach London kommen, um daraus verschiedene Artikel zu verfertigen. Es ist, nach Faraday, eine blassgelbe rahmartige übelriechende Flüssigkeit, die beim Abdampfen an der Luft 0,45 ihres Gewichts Kautschuck hinterlässt. Dieses befindet sich aber in einem sehr unreinen Zustande. Die fremden Stoffe können dadurch abgeschieden werden, dass man die Flüssigkeit mit dem vierfachen Volumen Wasser in einem Trichter vermischt, dessen Oeffnung verschliessbar ist. Man lässt die Flüssigkeit sich klären während dessen das Kautschuck sich auf die Oberfläche erhebt. Man lässt die klargewordene Flüssigkeit ab und giesst frisches Wasser auf, das man nach dem Klarwerden wiederum abgiesst; aber nach jedesmaligem Abgiessen von frischem Wasser scheidet sich das Kautschuck langsamer aus und bleibt die Flüssigkeit länger milchigt. In diesem zertheilten Zustande lässt sich dann das Kautschuck unverändert aufbewahren. Es sammelt sich wohl oben auf der Flüssigkeit an, und es bildet sich auf der Oberfläche ein dünnes Häutchen, das Uebrige aber vermengt sich doch wieder beim Umschütteln mit dem Wasser, und es lässt sich überhaupt besser in sehr verdünntem, als in concentrirtem Zustande aufbewahren. In diesem mit Wasser vermengten Zustande hat das Kautschuck folgende Eigenschaften. Von der Wärme wird es coagulirt, und die Kautschucktheile gerinnen zusammen. Auch ein gewisser Zusatz von Alkohol bewirkt dasselbe. Wenn das Wasser abgedampft, abgeseiht oder auch von einem porösen Körper eingesogen wird, so gerinnt das Kautschuck zusammen und bildet anfangs eine weisse, weiche Masse, die allmählig zusammensintert, wenn man das Wasser auspresst, aber weiss bleibt. Nach und nach verdunstet das Wasser gänzlich und hinterlässt dann das Kautschuck in Gestalt eines farblosen, durchsichtigen und elastischen Körpers, ohne alle Zeichen von fasriger Textur. Seine Elasticität ist so gross, dass es auch nach der stärksten Zusammenpressung mit einer Bramah'schen Wasserpresse sein voriges Volumen wieder an-

nimmt. Oberflächlich bleibt es mehrere Monate lang klebrig und man kann daher zwei frisch geschnittene Flächen durch blose Berührung eben so fest mit einander vereinigen, als der Zusammenhang der übrigen Masse ist. Wird das wässrige Kautschuckgemenge mit irgend einer feingeriebenen Farbe, wie Indigo, Carmin, Zinnober, Chromgelb u. s. w., wohl umgeschüttelt, so nimmt es dann beim Coaguliren diese Farbe an. *Berzelius's Jahresbericht über die Forschritte der phys. Wissenschaften u. s. w. Siebenter Jahrgang.*

2) *Copalfirniss.*

Der Copal grob gepülvert schwillt, nach Berzelius's Versuchen, mit kaustischem Ammoniak befeuchtet, zu einer gelatinösen Masse auf, die sich vollständig in Alkohol löst, aber unvollständig und milchigt in Wasser. Da dieses einen Wink über die Auflösung des Copals in Alkohol zu geben schien, so versetzte Berzelius grobzerstossenen Copal mit Ammoniak, bis das Gemenge zu einer dicken durchscheinenden Masse angeschwollen war. Diese wurde bis + 35° C. erhitzt, mit Alkohol von 0,81 spez. G., der bis ohngefähr + 50° erhitzt war und in kleinen Portionen zugesetzt wurde, vermischt und darauf umgeschüttelt. Sobald die Masse ganz vertheilt war, wurde noch mehr hinzugesetzt und auf diese Art eine Auflösung erhalten, die nur einen geringen Bodensatz absetzte und ganz wasserklar und farblos wird. Es ist ein vortrefflicher Copalfirniss. *Berzelius's Jahresbericht. 7r Jahrg.*

3) *Oelbleiche.*

Baumöl, Mohnöl und Mandelöl kann man nach Puissan durch 24stündiges Zusammenstellen mit Knochenkohle, (Beinschwarz) oder thierischer Kohle überhaupt, entfärben, die Oele werden dadurch zugleich dünnflüssiger. *Journ. de chimie medicale II. p. 448.*

4) *Grüner Oelfirniss.*

Thenard und d'Arcet (*Annales de chim. et de phys. T. 32. p. 24*) haben die Kupferoxydseife zum Bronciren von

Gypssachen auf folgende Art anzuwenden gelehrt. Man bereitet eine Seife aus Leinöl und kaustischem Natron, löst diese in Wasser auf und schlägt sie mit einem Gemenge von 4 Theilen schwefelsaurem Kupferoxyd mit einem Theile schwefelsaurem Eisenoxydul nieder, worauf man den Niederschlag gut auswäscht und trocknet. Dann löst man 16 Theile dieser Seife in 30 Theilen Leinölfirniss (aus 4 Th. Leinöl und 1 Theil Bleiglätte bereitet) auf, und schmilzt in die Auflösung 10 Th. Wachs ein. Die hervorstehenden oder erhöhten Theile der Gypsfigur werden mit etwas Blattgold oder Musirgold gerieben und dann bei einer Temperatur von + 80° — 90° C. mit dem bis zu derselben Temperatur erwärmten Firniss überzogen. Die so behandelten Gypsarbeiten können, nachdem der Firniss getrocknet ist, ohne Nachtheil dem Einflusse der Witterung ausgesetzt werden. *Berzelius's Jahresbericht 7r Jahrg.* 237.

5) *Gummilack.*

Das Gummilack wird sehr leicht von Alkalien gelöst. Kaustisches Kali löst es selbst in verdünntem Zustande und ohne Wärme, mit kaustischem Ammoniak übergossen und in einem bedeckten Gefässe bei + 59 oder 60° C. digerirt, schwillt es zu einer dunkelrothen Gallerte auf, die sich in Wasser löst, mit Zurücklassung eines weissen erdigen Stoffes. Derselbe Stoff bleibt auch ungelöst bei Behandlung mit Kali. — Kocht man Gummilack mit einer etwas concentrirten Lauge von kohlensaurem Kali, so wird es zuerst weich und schmilzt alsdann; die Flüssigkeit wird roth, löst aber kein Harz auf. Die geschmolzene Masse ist Gummilack-Kali, gemengt mit kohlensaurem Kali, und wird, nach Auswaschen mit kaltem Wasser, endlich vollständig gelöst. Vermischt man die Lösung mit Salmiak, so erhält man einen Niederschlag, der neutrales Gummilack-Ammoniak ist; diess ist erdartig und kann mit kaltem Wasser gewaschen werden, fängt aber bald an, das Wasser zu färben, wenn das Salz ausgezogen ist. In warmem Wasser von + 50° C. wird es gänzlich gelöst. Verdunstet man diese Lösung, so bleibt

eine klare, durchsichtige Masse zurück, die ganz dem Gummilack ähnlich ist, sich aber nicht mehr in Wasser auflöst. Diess ist eine Verbindung von Harz mit einem Submultipel der ersten Ammoniakportionen, ein, so zu sagen, saures Salz (indem nämlich die Harze, als stark elektronegative Körper, die Rolle von Säuren in ihren Verbindungen mit den Alkalien spielen.) Es unterscheidet sich von dem reinen Harze dadurch, dass es nach mehrstündigem Einweichen in Wasser aufschwillt und hernach zusammenschrumpft wie Leim. Die Auflösung lässt sich als Lackfirniss gebrauchen und hinterlässt beim Trocknen in der Wärme einen sehr schönen Ueberzug, der geschliffen und polirt werden kann, und nicht vom Wasser angegriffen wird, wenn diess nicht mehrere Stunden lang darauf liegen bleibt. Es ist glaublich, dass man davon in Zukunft eine vortheilhafte technische Anwendung machen kann. — Wenn man in eine Auflösung von Gummilack-Kali Chlor leitet, so wird das Gummilack gebleicht und gefällt. Die gefällte und gewaschene Masse giebt mit Alkohol eine blassgelbe Lösung, lässt aber dabei einen gelatinösen Stoff ungelöst zurück, der John's Lackstoff ist und der durch neue Auflösung in kaustischem Kali und durch Fällung mit Säure die Eigenschaften des Gummilacks wieder annimmt. (Vergl. das vorliegende Heft p. 120.) *Berzelius's Jahresbericht 7r Jahrg.* 243.

6) *Schwärzung der Haare.*

Man pflegt anzugeben, dass die Haare von einem Gemische von Kalk und Bleioxyd geschwärzt würden, und reisende Charlatane haben hier solche Pulver verkauft, die bei einigen das Haar schwarz färben, bei andern nur rothbraun. Raab hat (*Buchner's Repertorium Bd.* 32. *p.* 95) ein solches Gemische untersucht, das die Eigenschaft hatte das Haar unfehlbar zu schwärzen, wenn es mit einem dem Pulver mitgegebenen Wasser vermischt wurde. Das Pulver bestand aus 4 Theilen Kalk und 1 Th. Mennige und das Wasser war eine mit so viel Weinsäure versetzte Auflösung von Pottasche, dass Aufbrausen zu entstehen anfing, also eine Auf-

lösung von neutralem weinsaurem und zweifach kohlensaur Kali. Nach einigen von Raab angestellten Versuchen f es sich, dass dieses Pulver mit etwas kalihaltigem Was eingerührt immer und unfehlbar das Haar schwärzte, we dieses damit benetzt und der Kopf dann einige Stunden la mit Wachstuch oder Kohlblättern bedeckt wurde. Das H wird hierauf gereinigt und mit etwas Pomade eingeschm Herr Carl Retzius hat mit Erfolg zur Schwärzung d Haares eine Pomade angewendet, die aus salpetersaurem S beroxyd, das man mit einer zur Sättigung der Salpetersäu hinlänglichen Menge trocknen Kalihydrat zusammenreibt, b reitet wird, indem man nachher dieses Gemenge mit irge einer Pomade vermischt. Diese Pomade schwärzt das Ha ohne die Hände zu färben, wenn man sie einreibt. *Berzeliu Jahresbericht 7r Jahrg.* 335.

7) *Untersuchung altrömischer Münzen.*

Feneulle *) und Walchner **) hatten neuerli Gelegenheit, römische Silbermünzen zu analysiren. Die d ersteren wurden im Jahre 1822 in der Gegend des Dorf Famars (das alte Fanum Martis) bei Valenciennes aufgefu den. Die Münzen wurden in Salpetersäure aufgelöst, d Silber durch Salzsäure ausgefällt, die rückständige Auflösu mit Schwefelsäure versetzt und das Kupfer durch Eisen der Siedehitze metallisch niedergeschlagen. Die Salpetersäu hinterliess bei der Auflösung stets einen geringen Antheil u aufgelöst, der entweder metallisches Gold, Goldpurpur od Zinnoxyd war. Letztere Beimischungen sind indessen n zufällig. Vor der Untersuchung wurden die Münzen v Grünspan gereinigt, so dass vielleicht der gefundene Kupfe gehalt immer etwas zu gering ausgefallen ist.

Die untersuchten Münzen zeigten folgende Zusammen setzung:

*) Annales de chim. T. 32. 320.

**) Schweigger's Jahrb. f. Chemie u. Phys. 21. 204.

1) IMP. CAES. VESPASIANUS AUG.

Silber	2,431	Gr.	—	100
Kupfer	0,589	—	—	24,23
Gold	0,02	(ohne Zinn)		

Gewicht der Münze 3,040 Gr.

2) TRAJANO. AUG. GER. DAC. PM. TR. P.

Silber	2,455	Gr.	—	100
Kupfer	0,341	—	—	13,9
Gold und Zinn	0,004	—		

Gew. d. M. 2,800 Gr.

3) HADRIANUS AUG. COS. III. P. P.

Silber	2,808	Gr.	—	100
Kupfer	0,661	—	—	23,54
Gold u. Zinn	0,001	—		

Gew. d. M. 3,470 Gr.

4) SABINA AUGUSTA.

Silber	2,279	Gr.	—	100
Kupfer	0,331	—	—	16,717
Zinn	0,010	—		

Gew. d. M. 2,670 Gr.

5) ANTONINUS AUG. P. P. TR.

Silber	2,717	Gr.	—	100
Kupfer	1,053	—	—	38,75
Gold u. Zinn	0,100	—		

Gew. d. M. 3,870 Gr.

6) DIVA FAUSTINA.

Silber	2,038	Gr.	—	100
Kupfer	0,497	—	—	24,38
Zinn u. Gold	0,005	—		
	2,540	Gr.		

Gew. d. M. 3,01 Gr.

7) AURELIUS CAESAR AUG.

Silber	2,326	Gr.	—	100
Kupfer	0,592	—	—	25,4
Zinn u. Gold	0,002	—		

Gew. d. M. 2,920 Gr.

8) FAUSTINA AUGUSTA.

Silber	2,806	Gr.	—	100
Kupfer	0,700	—	—	24,74
Gold	0,004	—		
Gew. d. M.	3,510	Gr.		

9) COMMODUS ANTONINUS AUG.

Silber	1,814	Gr.	—	100
Kupfer	0,869	—	—	47,[illegible]
Zinn u. Gold	0,02	—		
Gew. d. M.	2,703	Gr.		

10) IMPERATOR GORDIANUS PIUS AUG.

Silber	0,940	Gr.	—	100
Kupfer	2,262	—	—	240,38
Zinn u. Gold	0,137	—		
	3,340	Gr.		
Gew. d. M.	3,4	Gr.		

11) IMP. M. JUL. PHILIPPUS AUG.

Silber	1,508	Gr.	—	100
Kupfer	1,917	—	—	127,122
Zinn u. Gold	0,045	—		
	3,470	Gr.		
Gew. d. M.	3,5	Gr.		

12) M. OCTACIL. SEVERA AUG.

Silber	1,158	Gr.	—	100
Kupfer	1,841	—	—	158,98
Zinn u. Gold	0,056	—	—	
	3,055	Gr.		
Gew. d. M.	3,165	Gr.		

13) IMP. C. M. Q. TRAJANUS DECIUS AUG.

Silber	1,49	Gr.	—	100
Kupfer	2,213	—	—	148,523
Zinn u. Gold	0,055	—		
	3,758	Gr.		
Gew. d. M.	3,768	Gr.		

Sämmtliche von Walchner analysirte Münzen, aus derselben Zeit, enthielten etwas Gold, die von Marc. Aurel., Sept. Severus und Eleogabalus etwas Zinn und die von Domitian, Trajan, Caracalla und Commodus Spuren von Blei. Da aber dieser Gehalt an Gold, Zinn und Blei ganz zufällig ist und daher eine quantitative Bestimmung dieser nur in geringer Menge vorhandenen Metalle keinen Werth hat, so wurde sie unterlassen. Die Untersuchung der Münzen geschah durch Abtreiben mit Blei, Wägen und Auflösen des Silberkorns in Salpetersäure und Bestimmung des etwa gebliebenen Rückstandes vor dem Löthrohre. Eine andere Quantität wurde in Salpetersäure aufgelöst und der Gehalt an Zinn oder Blei auf bekannte Weise erforscht.

Münze von:	enthält in 100 Th.	
1) Domitian	Silber 86,134,	12,7 Loth in d. Mark.
	Kupfer 13,866	
2) Trajan	Silber 89,016	14,2 — — —
	Kupfer 10,984	
3) Hadrian	Silber 88,235	14,1 — — —
	Kupfer 11,765	
4) Antoninus Pius	Silber 91,331	14,6 — — —
	Kupfer 8,669	
5) Marc. Aurel.	Silber 63,259	10,1 — — —
	Knpfer 36,741	
6) Commodus	Silber 79,726	12,7 — — —
	Kupfer 20,273	
7) Septimius Severus	Silber 54,698	8,9 — — —
	Kupfer 45,302	
8) Caracalla	Silber 51,258	8,2 — — —
	Kupfer 48,742	
9) Eleogabalus	Silber 50,566	8,09 — — —
	Kupfer 49,434	

8) *Bromverkauf zu herabgesetzten Preisen, und Anfrage wegen technischer Anwendung des Brom.*

Herr Loewig, Provisor der Schmedes'schen Apotheke in Kreutznach zeigt in mehreren Journalen an, dass

er durch die Reichhaltigkeit der Kreutznacher Soole an Brom so wie durch eine vortheilhafte Bereitungsmethode in den Stand gesetzt ist, von nun an das Brom zu 3 Thlr. 10 Gr. die Unze zu liefern, dass jedoch weniger als eine halbe Unze nicht mehr abgegeben werden kann. Sollte es in medicinischer und technischer Hinsicht in Anwendung kommen und grössere Quantitäten verlangt werden, so wird noch ein billigerer Preis Statt finden. Auch wird Herr L. auf Verlangen alle Verbindungen des Broms mit Metallen, so wie mit nicht metallischen Körpern zu den billigsten Preisen darstellen. Von dem eigenthümlichen bei der Bereitung des Broms sich bildenden Oele (wahrscheinlich einer Verbindung des Brom mit Oelgas) ist eine bedeutende Menge vorräthig und wird ebenfalls käuflich erlassen. Der Preis einer Unze Bromkalium und Bromnatrium ist auf 1 Thlr. 4 Gr. gesetzt. Wir knüpfen hieran die Anfrage: *Ist schon irgendwo eine Anwendung des Broms zu technischen Zwecken versucht worden, oder welcher technischen Anwendung wird dieser interessante Stoff wahrscheinlicherweise fähig sein?*

9) *Ueber Zerlegung und Bildung der schwefelsauren Magnesia und des aus dieser und schwefelsaurem Kali sich bildenden Doppelsalzes im Grossen.*

Die Schönebecker Soole enthält eine bedeutende Menge eines aus schwefelsaurer Magnesia und schwefelsaurem Kali bestehenden Doppelsalzes, so dass in dem jährlich versottenen Soolquantum an 1000 Centner dieses Salzes aufgelöst sind. Da es leicht auflöslich ist, bleibt es in der Mutterlauge zurück. Da sowohl schwefelsaure Magnesia als schwefelsaures Kali gesuchte Handelsartikel sind, so versuchte Herr Administrator Herrmann das leicht aus der Mutterlauge abzuscheidende Doppelsalz auf nicht kostspieligem Wege zu trennen, ohne diesen Zweck zu erreichen. Die Zerlegung erfolgt indess durch schwefelsaure Thonerde und das Doppelsalz kann daher zur Bildung des Alauns dienen. Bei strenger Kälte lässt es sich auch, wie die schwefelsaure Magnesia durch Kochsalz zerlegen. Als zwei Pfund des Doppel-

salzes mit 1 Pfund Kochsalz in möglichst wenig Wasser aufgelöst und einer Temperatur von — 10° R. ausgesetzt wurden, bildete sich eine verhältnissmässige Menge schwefelsaures Natron und aus der übrig gebliebenen Lauge war das schwefelsaure Kali von der salzsauren Magnesia durch Krystallisation leicht zu trennen.

Einen grossen Theil seiner schwefelsauren Magnesia bereitet Hr. Administ. H. auf folgende Art: Sehr concentrirte Laugen von salzsaurer Magnesia und schwefelsaurem Natron werden in angemessenen Verhältnissen in grossen flachen eisernen Pfannen vermischt und bei einer Temperatur von + 40° R. verdunstet. Bei dieser Temperatur zerlegen sich die beiden Salze, die Salzsäure tritt an das Natron und fällt als Kochsalz nieder, die schwefelsaure Magnesia wird durch Krystallisation aus der übriggebliebenen Lauge erhalten. Bei höherer Temperatur, so dass die Lauge den Siedepunkt erreicht, erfolgt die Zerlegung nicht. Bei Versuchen im Kleinen wollte die Zersetzung nicht vollkommen gelingen — ein recht deutlicher Beweis, wie bei den chemischen Verwandtschaften die Temperatur nnd vielleicht auch grössere Massen und Concentration der Laugen wirken. (*Poggendorff's Ann. d. Phys.* 11r Bd. p. 249.)

10) *Ueber die technische Benutzung der Metallseifen.*

Es ist bekannt, dass sich Erden und Metalloxyde eben so wie die Alkalien mit fettigen Substanzen zu neutralen Seifen verbinden, von denen man jedoch bis jetzt nur selten eine technische Anwendung gemacht hat, wohin die im vorliegenden Hefte p. 223 angegebene gehört. Hollunder*) macht in Folge einer Reihe von Versuchen, die er vor längerer Zeit mit mehreren Metallseifen anstellte, auf die Vortheile aufmerksam, welche man in der Coloristik zur Produktion dauerhafter und brillanter Farben auf Baumwolle und Leinen von der Anwendung dieser Verbindungen ziehen kann. Ueber die Bereitung derselben findet man das Nöthige in *Hollunder's Beiträgen zur Färbechemie.*

*) Kastners Archiv für d. gesammte Naturlehre. Bd. 12. H. 3. S. 332.

Auf zweierlei Art scheinen sich die Metallseifen zur Anwendung in der Farbe- und Zeugdruckerkunst zu eignen.

Einmal zu allen Arten von gefärbten Küpenpapps, wenn diese Compositionen mit den zweckmässigsten Mitteln zum Abhalten der Küpe vereinigt, zu einem gut druckbaren und (durch die ihm zu gebende Consistenz) die feinsten Muster zulassenden Pappe verarbeitet werden, worüber Versuche anzustellen wären.

Zweitens dürften vielleicht, durch Anwendung dieser Präparate als Beizmittel, festere, ächtere und schönere Farben erzeugt werden, als mit den blossen Metallsalzen. Es ist nämlich bekannt, dass die aus thierischem Stoff gewebten Zeuge die Farben besser annehmen, als die vegetabilischen, Wolle und Seide besser als Baumwolle und Leinen. Um die letzteren fähiger zur Annahme fester und ächter Farben zu machen, muss man sie animalisiren, d. h. mit einem Stoffe schwängern, der sie der thierischen Beschaffenheit näher bringt, diess geschieht z. B. durch das Behandeln der Baumwolle mit Oelbeize um ein haltbares Krapproth darauf setzen zu können, durch Behandlung der Leinwand mit Leimauflösung um sie dauerhaft und schön schwarz zu färben.

Da nun in den Metallseifen das als Beize wirkende Metalloxyd mit einem animalisirenden Stoffe vereinigt ist, so liesse sich hiervon ein guter Erfolg hoffen. (?)

Nur ein (gewiss schwer zu beseitigendes) Hinderniss würde hierbei die Unauflöslichkeit der Metallseifen abgeben. Diesem müsste man durch ein schickliches Auflösungsmittel (in vielen Fällen kaustische Lauge) oder dadurch zu begegnen suchen, dass man die Metallseife selbst erst in den Zeugen bildete, indem solche zuförderst durch die Metallsolution und dann durch ein Seifenbad gezogen würden. — Möchten Sachverständige diese Vorschläge einer näheren Prüfung für werth halten!

Intelligenzblatt.

Jahrbücher des kaiserlichen königlichen polytechnischen Instituts in Wien. In Verbindung mit den Professoren des Instituts, herausgegeben von dem Direktor *Johann Joseph Prechtl*. Eilfter Band mit 5 Kupfern. Wien 1827 bei Carl Gerold.

Dieser so eben erschienene neueste Band der *Jahrbücher* steht seinen Vorgängern in keiner Art nach. Er enthält ausser sieben grösseren Originalabhandlungen von *Altmüller, Arzberger, Hoffmann*, *Burg* und dem *Herausgeber*, einen vollständigen Bericht über die Fortschritte der Chemie im Jahre 1826 von *K. Karmarsch* und ein von *demselben* bearbeitetes Repertorium der Erfindungen und Verbesserungen in den technischen Künsten und Gewerben, so wie ferner Beschreibungen derjenigen in der östreichischen Monarchie patentirten Erfindungen und Verbesserungen, deren Privilegien erloschen sind und endlich ein Verzeichniss der in England im Jahre 1825 ertheilten Patente.

Handbuch der Eisenhüttenkunde von Dr. *C. I. B. Karsten*. 4r Band (die Anzeige der ersten Bände s. im vorhergehenden Hefte) ist so eben erschienen und mit ihm das Werk vollendet.

Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften von *Jacob Berzelius*. Aus dem Schwedischen übersetzt von Dr. *F. Wöhler*. Siebenter Jahrgang. Tübingen bei Heinrich Laupp. 1828. 8. 364 Seiten.

Es bedarf einer blossen Anzeige des Titels des vorliegenden Werkes um jeden Freund der Naturwissenschaften auf dasselbe aufmerksam zu machen. Wem Zeit und Umstände nicht erlauben, mit den raschen Fortschritten der physischen Wissenschaften (Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie) immer fortzugehen, dem wird hier die trefflichste Gelegenheit an der Hand des grössten der jetzt lebenden Chemiker das im verflossenen Jahre diesen Wissenschaften errungene Gebiet zu durchwandern und selbst dem Naturforscher vom Fach ist dieses Werk der eignen eingestreueten Arbeiten des Verfassers wegen unentbehrlich. Dass auch technische Anwendungen der Wissenschaften von dem Verf. nicht unberücksichtigt blieben, zeigen unter andern einige dem Jahresberichte entnommene und im vorliegende Hefte mitgetheilte Notizen. Die Uebersetzung lässt nichts zu wünschen übrig.

Bericht an die französische Academie zu Paris: Ueber Vortheile, Nachtheile und Gefahren, bei der Anwendung Dampfmaschinen von einfachem, mittlerem und hohem Druck und Vorsichtsmaasregeln, welche die französische Regi für den Gebrauch der Dampfmaschinen von höherem D vorgeschrieben hat; zusammengetragen und übersetzt von *F. G.* Freiberg 1827, bei J. G. Engelhardt.

Der musterhafte Bericht, von welchem wir hier eine gelungene, durch Anmerkungen erläuterte und für Deu lands Techniker bestimmte Bearbeitung anzeigen, rühr *Laplace*, *Prony*, *Girard*, *Ampère* und *Dupin* her, w cher letztere die Abfassung desselben besorgte und ers zu Paris 1823, die damit zusammenhängenden königlich Befehle und Instructionen befanden sich in den *Annales Mines T. IX.* 1824. Mit der deutschen Bearbeitung ma Herr *G.* allen, die sich noch kein Urtheil über den in stehenden Gegenstand zu bilden vermochten, gewiss angenehmes Geschenk.

Erfahrungssätze über die Bildung der Schlacken. Ein Le faden bei Beurtheilung der Schmelzprocesse und bei Anor nung der Beschickungen. Für Hüttenleute zusammengest von *Kurt Alexander Winkler*. Freiberg bei Craz und G lach 1827. 8. 56 Seiten. 6 Gr.

Die neueren in praktischer sowohl als theoretischer H sicht höchst wichtigen Untersuchungen über die stöchion trische Zusammensetzung der Schlackenbildungen sind Hüttenleuten noch nicht so bekannt geworden, als sie es ih hohen Wichtigkeit nach, wohl sein sollten, und so verdi sich der Herr Verf. vorliegender kleinen Schrift wohl Dank aller Hüttenleute, indem er es unternahm, eine Z sammenstellung der Resultate der oben erwähnten F schungen in gedrängter Kürze zu geben, die hoffentl recht kräftig dazu mitwirken wird, dass der rohe auf v len Hütten noch übliche empirische Schlendrian mit ein rationellen Verfahren bald vertauscht werden wird. D eigentlichen Chemiker aber, dem zwar der erste Theil d ser kleinen anziehend geschriebenen Schrift, seiner Besti mung nach, nichts Neues bringen kann, machen wir den zweiten Theil derselben aufmerksam — eine Sam lung von Schlackenanalysen, die gewiss jedem sehr wi kommen sein muss, da es die erste in ihrer Art ist. E angenehme Zugabe ist auch die mineralogische Untersuchu mehrerer Schlackenspezien von dem gelehrten Mineralog Breithaupt.

Tab. I.

Fig. 3.

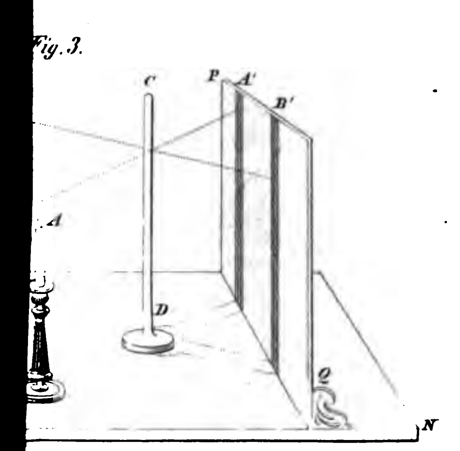
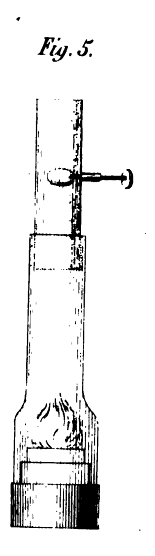
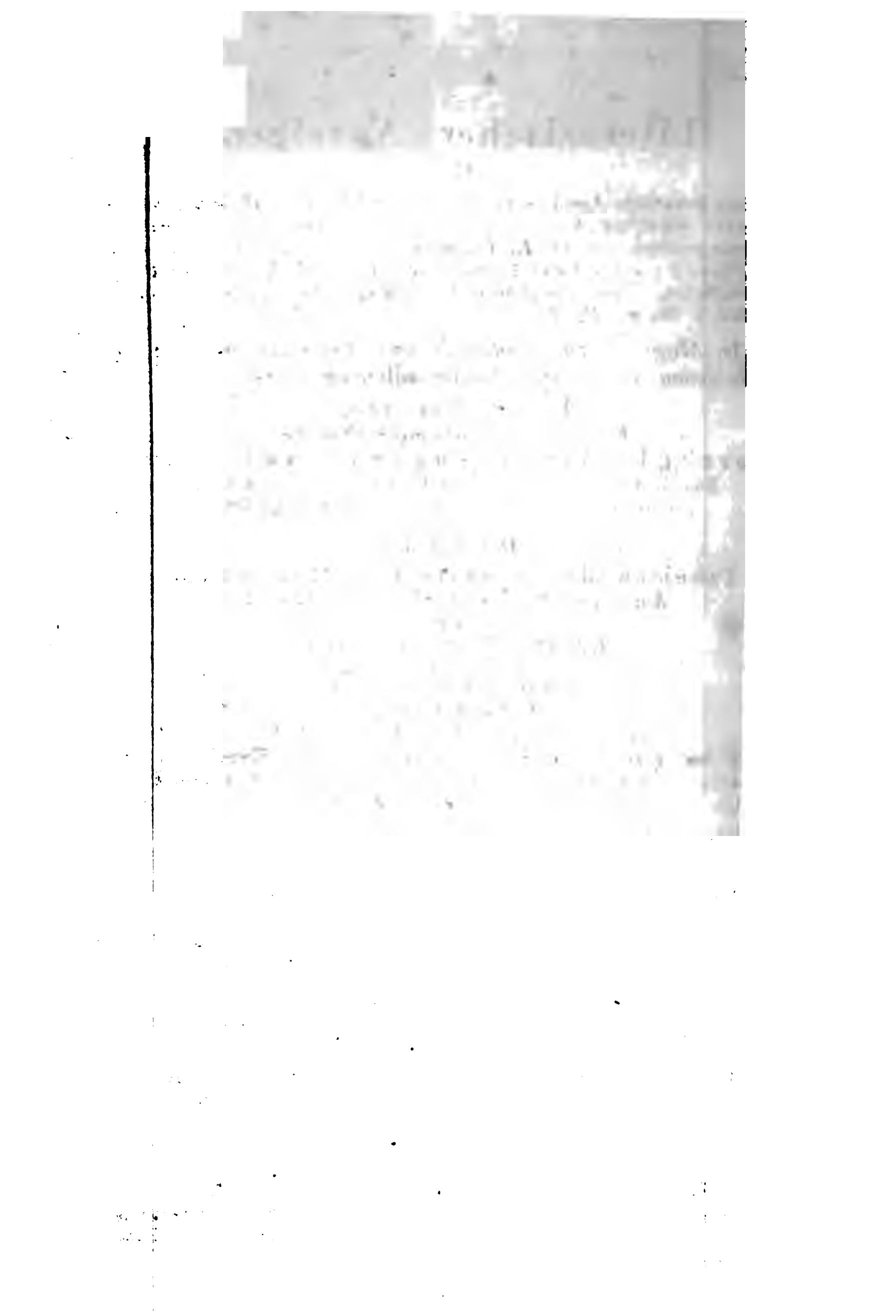


Fig. 5.



Fr. Ed. Müller sc.



Literarischer Anzeiger.

II.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *I. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

Im *Magazin für Industrie und Literatur in Leipzig* erschienen und in allen Buchhandlungen vorräthig:

Dr. *J. Baratta*,
Praktische Beobachtungen über die
vorzüglichsten Augenkrankheiten.
Aus dem Italienischen übersetzt von *E. W. Güntz.*
Mit illum. Kupfern. 2 Theile. 2 Thlr. 12 Gr.

J. Barzelotti,
Tabellen der praktischen Heilkunde.
Aus dem Italienischen übersetzt
von
Eduard Wilhelm Güntz.
1 Thlr. 6 Gr.

J. Howship,
Beobachtungen
über den gesunden und krankhaften Bau der Knochen, und Versuch, die Krankheiten derselben zu ordnen. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. *L. Cerutti.* Mit 14 lithograph. Abbildungen. brosch. 1 Thlr. 16 Gr.

F. Lallemand,
Ueber Verengerungen der Harnröhre und deren Behandlung.
Aus dem Französischen übersetzt von *A. W. Pestel.*
Mit lithographirten Blättern. brosch. 1 Thlr.

F. Lallemand,
Anatomisch-pathologische Untersuchungen
über das
Gehirn und seine zugehörigen Theile.
Aus dem Französ. übersetzt von Dr. *K. Weese.*
2 Theile. 2 Thlr. 16 Gr.

Dr. *F. H. Martens*,
Handbuch zur Kenntniss und Kur
der venerischen Krankheiten. Zum Selbstgebrauch, für angehende Aerzte und Wundärzte, als Leitfaden zu Vorlesungen. Mit illum. Kupfern. 8 Thlr.

Dr. *L. Martinet*,
Ueber die Anwendung des Terpentinöls
in dem Hüftweh und einigen andern Nervenschmerzen in den Gliedmassen.
Aus dem Französischen. brosch. 10 Gr.

XXVII.

Fechnisch - chemische Prüfung mehrerer Steinkohlenarten.

Vom

B. C. R. Prof. W. A. Lampadius, zu Freiberg.

Die nachfolgende Untersuchung verschiedener vorzüglich chsischer Steinkohlen, sämmtlich von der Art der Schwarzhlen, wurde vorzüglich in der Hinsicht auf die Menge und eschaffenheit der *Coaks*, welche sie [geben können, und ie sich diese Coaks zum *Verschmelzen* der *Eisensteine* und im *Umschmelzen* des *Roheisens* in Cupoloöfen eignen, unrnommen. Dabei wurde jedoch auch Rücksicht auf die enge und Güte des *Leuchtgases*, welches sie geben, so ie auf die Art und Menge der Destillate, welche sie bei r Verkohlung in Retorten liefern, genommen. Bekanntlich ingt die Güte der Coaks als Brennmaterial von ihrem Gelte an Kohlenstoff in Vergleichung mit ihrem Erdengehalte). Je grösser ihr Kohlenstoffgehalt ist, um so lebhafter ist e Hitze, welche sie im Gebläsefeuer der Schachtöfen gem. Weniger bekannt war die Ursache, warum manche Arn der Coaks ein schlechtes weisses Roheisen liefern und ttes feinkörniges graues Roheisen durch das Umschmelzen it Coaks verdorben, und in weissgrelles umgeändert wird. s kann dieses allerdings hie und da durch sichtbar oder feingemengten Eisenkies veranlasst werden. Es haben mir ber sorgfältige Prüfungen gelehrt, *dass ein Gypsgehalt der hwarzkohlen die vorzüglichste Ursache der genannten achtheiligen Einwirkung ist.* Bei der Coaksbereitung wird ieser Gypsgehalt grösstentheils in Schwefelkalk umgeändert, essen Schwefel sodann in der heftigsten Hitze zum Theil an as Eisen tritt und dasselbe spröder macht.

Man darf nur die Coaks dieser Art in Salzsäure erwärnen und man wird schon durch den Geruch des Schwefelydrogengases die Gegenwart des Schwefelkalkes erkennen.

Es finden sich ferner in den Schwarzkohlen Spuren von basischem schwefelsaurem Eisenoxyd ein, welches letztere ebenfalls bei der Coaksbereitung in Schwefeleisen übergeht. Wenn man die Coaks mit einem solchen Gehalt an Schwefelkalk und Schwefeleisen im offnen Feuer verbrennt, so riechen sie mehr oder weniger nach schwefliger Säure.

Die Coaksbereitung ist mithin nur dann eine Entschwefelung zu nennen, wenn wirklich Eisenkies der rohen Steinkohle eingemengt ist; ausserdem ist dieser Process eine Schwefelung. Wenn übrigens die Coaks sehr reich an erdigen Bestandtheilen sind, so können auch wohl Erdenbasen in der Schmelzhitze gebildet und dem Eisen mitgetheilt werden.

Der Gang der technisch-chemischen Prüfung, durch welche die später mitzutheilenden Resultate erhalten wurden, war folgender:

1) Die gut abgetrockneten Steinkohlen wurden bis zu Erbsengrösse zerstossen, wonach sowohl das feinere Pulver, als auch das gröbere abgesondert wurde. In diesem Zustande wurden 10 Pariser C. Z. nach Cöllnisch. Gewicht verwogen, und dieses Gewicht wurde auch auf den Dresdner Scheffel = 8124 C. Z. Leipz. Maas berechnet.

2) 1000 Grane jeder Steinkohle wurden vorsichtig eingeäschert und dadurch ihr Gehalt an erdigem Rückstand bestimmt.

3) Einige Parthien dieser Aschen wurden genau, andere vorzüglich auf ihren Gypsgehalt bestimmt.

4) 1000 Gran jeder Steinkohle wurden in bedeckten Tiegeln bei mässigem Feuer in Coaks umgeändert, und das Gewicht und Maas der Coaks bestimmt.

5) Die Coaks wurden eingeäschert, und ihr Erden- und Kohlenstoffgehalt dadurch bestimmt.

6) Die feingepülverten Steinkohlen und Coaks wurden in der Menge von 1000 Gran, theils mit Wasser völlig ausgekocht, theils mit wässriger Salzsäure digerirt, theils mit Aetzlauge gekocht. *) Es zeigte sich dabei nur dann in den ro-

*) Die rohen Steinkohlen gaben alle nach der anhaltenden Auskochung mit Wasser Gyps; die Coaks aber Gyps in verminderter Men-

hen Steinkohlen Schwefel, wenn sie Eisenkies eingemengt enthielten.

7) Es wurden 1000 Gran jeder Steinkohle in Retorten verkohlt; dabei wurde durch gute Abkühlung das Destillat in tubulirten Vorlagen gesammelt; das Gas aufgefangen und dessen Menge und Art bestimmt. Die Vorlagen waren tarirt, und so wurde die Menge des Destillats richtig gefunden. Durch Filtration wurde das wässrige Destillat von dem Steinkohlentheer geschieden. Die abfiltrirte gelbliche Flüssigkeit wurde auf freies basisch-kohlensaures Ammoniak, und, mittelst der Destillation mit Schwefelsäure, auf essigsaures Ammoniak geprüft.

Anmerk. Ich habe nämlich gefunden, dass alle Steinkohlenarten, mit Ausnahme der Glanzkohle, bei der Destillation ausser dem basischen kohlensauren Ammoniak auch essigsaures Ammoniak liefern, und dadurch ihren vegetabilischen Ursprung verrathen.

Die Gase wurden zuerst durch Waschen mit einer dünnen Bleizuckersolution vom Schwefelhydrogengase und darauf durch Waschen mit Barytwasser von dem kohlensauren Gase befreiet. Das übrigbleibende wurde für Leuchtgas, als worauf es bei dieser Untersuchung besonders ankam, gerechnet.

8) Endlich wurden noch mehrere Sorten der Steinkohlen durch Aether, Terpenthinöl und absolutem Alkohol extrahirt, um zu erfahren, ob eine Art Harz oder Bitumen aus ihnen zu scheiden sei.

No. 1. *Schieferkohle* von *New Castle* in England. (Eingesendet durch Hrn. v. Burgk.) 10 Par. C. Zoll wiegen 2505 Gran, d. i. ein Dresdner Scheffel 174 Pfund 1 L. C. G. 1000 Gewichtstheile geben Coaks 760; und 1000 Maastheile 1250. Die Coaks sind locker, blasigt aufgeschwollen und bestehen aus 923,7 Kohlenstoff und 76,3 Asche. 1000 Gew. Th. Steinkohlen gaben: 58 Gran einer röthlich-weis-

ge und Schwefelkalk. Das basische schwefelsaure Eisenoxyd zeigte sich, wenn die mit Wasser völlig ausgekochten Steinkohlen mit Salzsäure digerirt wurden, dann enthielt die Salzsäure Schwefelsäure, welche durch salzsauren Baryt erkannt wurde, und immer eine weit grössere Menge von Eisenoxyd als zur Sättigung der Schwefelsäure nöthig gewesen wäre.

sen Asche mit 13,8 Gew. Th. Gyps. Die rohe Steinkohle enthielt keinen Schwefel; aber 13,8 Gyps und 1,5 basisch schwefelsaures Eisen. 1000 Gr. Coaks gaben 2,5 Schwefel in Schwefelkalk und Schwefeleisen. 1000 Gr. gaben 612 Par. C. Z. Gas gemischt aus 580 C. Z. Leuchtgas und 32 C. Z. kohlensaurem Gase. Das Destillat wog 138 Gran, und bestand aus 70 Gran Theer und 68 gelblichen kohlensauerem und essigsaurem Ammoniak.

Die Coaks dieser Steinkohle sind wegen ihres geringen Gyps- und Erdengehaltes zum Eisenschmelzen zu gebrauchen.

No. 2. *Candlekohle aus England.* (Durch Hrn. B. C. R. Kühn erhalten.) 10 Par. C. Z. wiegen 2140 Gr. und 1 Dresdner Scheffel 174 Pfund 23 L. Leipz. G. 1000 Gew. Th. geben 580 Gew. Th. und 1075 Maastheile ziemlich dichte Coaks, welche aus 948,3 Kohlenstoff und 51,7 Asche bestehen. In der sehr leichten Asche fanden sich 11,5 Th. Gyps. 1000 Th. rohe Steinkohlen gaben 50 Gr. Asche und zeigten keinen Schwefelgehalt, aber 11 Gyps und 1,0 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Die Coaks zeigten nur eine Spur von Schwefel. 1000 Gr. Steinkohle gaben 870 C. Z. Gas aus 714 C. Z. Leuchtgas und 56 C. Z. kohlensaurem Gase gemischt. Das Destillat wog 200 Gr. und gab 65 Gr. Theer und 135 Wasser von der Art wie No. 1 und alle folgenden Sorten.

Die Coaks dieser Steinkohle sind ausgezeichnet, verlangen aber wegen ihrer Dichte ein etwas scharfes Gebläse.

No. 3. *Schieferkohle* in *Blätterkohle* übergehend (durch Hrn. v. Burgk eingesandt) aus Waldenburg in Schlesien. 10 Par. C. Z. wiegen 2400 Gr. und der Dresdner Scheffel 167 Pfund 17 L. 1000 Gew. Th. geben 796 Gew. Th. und 1020 Maasth. gute ziemlich lockere Coaks, welche aus 836,3 Kohlenstoff und 163,7 Asche bestehen. Die lichtgraue mit Weiss gemengte Asche giebt 10,5 Gyps. 1000 Gew. Th. rohe Steinkohlen gaben 120 Asche, keinen Schwefel aber 10,5 Gyps und 2,0 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Die Coaks gaben 2,5 Schwefel in Schwefelkalk und Schwefel-

isen. 1000 Gr. gaben 420 C. Z. Gas aus 392 C. Z. Leuchtgas, 28,5 C. Z. kohlensaurem Gas und einer Spur von Schwefelhydrogengas gemischt. Das Destillat wog 136 Gran und war gemischt aus 51 Theer und 85 Gr. wässrigen Theilen.

Obgleich etwas erdenreich eignen sich doch die Coaks dieser Steinkohle, des geringen Gypsgehaltes wegen, zum Eisenschmelzen.

No. 4. *Schieferkohle* mit dünnen Lagen *Pechkohle* von *Buchau* in *Glatz* (durch Hrn. Prof. Reich erhalten.) 10 Par. C. Zoll wogen 2360 Gr. und der Dresdner Scheffel 165 Pfund 12 L. 1000 Gew. Th. geben 760 gute lockere Coaks, welche 960,6 Kohlenstoff und 39,4 Asche enthalten. Die rohe Steinkohle giebt 30 Gr. einer bunten grauweissen röthlichen Asche mit 11,5 Gypsgehalt, welcher letztere sich auch in der Kohle schon gebildet nebst 1,0 basisch schwefelsaurem Eisenoxyd befindet. Die Coaks zeigten nur eine Spur von Schwefel. An Gas wurden 570 C. Z. aus 535 C. Z. Leuchtgas und 35 C. Z. kohlensaurem Gas, bestehend, erhalten. Das Destillat gab 82 Gr. Theer und 73 Gr. Wasser.

Die Coaks dieser Steinkohle eignen sich ausgezeichnet gut zum Eisenschmelzen.

No. 5. *Schieferkohle* von der *Luisengrube* zu Waldenburg in Schlesien. (Diese merkwürdige Varietät der Schwarzkohle, welche ich aus der hiesigen bergakademischen Sammlung durch Hrn. Prof. Reich erhielt, führte die falsche Signatur: Steinkohle mit Speckstein, und hatte einen starken vitriolischen Geschmack.) 10 Par. C. Z. wogen 2700 Gr. und mithin der Dresdn. Scheffel 188 Pfund 12 L. Durch das Auslaugen mit Wasser gab sie 38,5 Gr. saures schwefelsaures Eisenoxyd und 13,0 Gr. Gyps; enthielt überdiess auch 3,0 Schwefeleisen. 1000 Gr. gaben 732 Gr. an Volum verminderte gar nicht gesinterte Coaks, welche 718,6 Kohlenstoff und 281,4 erdig-salzigen Rückstand gaben. 1000 Gr. der rohen Steinkohle gaben 206 Gr. einer bunten grau-weiss, röthlich-gelben Asche, in welcher sich nun das Eisenoxyd, gleich dem Caput mortuum Vitrioli, basisch schwe-

felsauer vorfand. Die Coaks enthielten Schwefel als Schwefeleisen in bedeutendender Menge, gemischt mit etwas Schwefelkalk. An Gas erhielt ich 325 C. Z., welches aus 281 C. Z. schlechtem kohlenoxydreichem Leuchtgas, 15 C. Z. kohlensaurem Gas und 29 C. Z. Schwefelhydrogengas gemischt war. Das Destillat gab mir 43 Theer und 170 eines gelblichen Wassers in welchem sich etwas freie Schwefelsäure und schwefelsaures Ammoniak fand.

Diese *vitriolreiche* Kohle kann *natürlich* ohne *vorhergehende Auslaugung* gar nicht zur Coaksbereitung benutzt werden.

No. 6. *Schieferkohle* aus *Waldenburg* in Schlesien. (Durch Hrn. Alex erhalten.) 10 Pariser C. Z. wiegen 2450 Gran, und der Dresdner Scheffel 171 Pfund. 1000 Gew. Th. geben 700 Th. gute Coaks mit einem Volumüberschuss von 20 p. C., die aus 885,9 Kohlenstoff und 114,1 Asche bestehen. 1000 Gr. rohe Steinkohlen geben 89 Gr. einer grauweissen Asche mit 12,0 Gypsgehalt; keinen Schwefel aber 12,0 Gyps und 1,5 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. In 1000 Gran Coaks fanden sich 8 Th. Schwefel als Schwefelkalk und Schwefeleisen. 1000 Gr. rohe Steinkohle lieferten 620 C. Z. Gas gemischt aus 578 C. Z. Leuchtgas, 42 C. Z. kohlensaurem Gas und einer Spur von Schwefelhydrogengas. Das Destillat gab 81 Gr. Theer und 118 Gran eines Wassers mit viel kohlensaurem und wenig essigsaurem Ammoniak.

Diese Kohle giebt gute zum Eisenschmelzen brauchbare Coaks, welche nur 1,2 p. C. Gyps und 8,9 p. C. erdige Theile enthalten.

No. 7. *Schieferkohle* mit einem Trum von Kohlenschiefer aus *Burgk* im Plauenschen Grunde vom Bormannsschacht; Schrämkohle. 10 C. Z. wiegen 2460 Gr. d. i. der Dresdn. Scheffel 173 Pfund. 1000 Gran geben 660 Gr. gut gesinterte Coaks und dem Volum nach 10 p. C. Ueberschuss, welche 891 Kohlenstoff nur 109 Asche enthalten. 1000 Gran rohe Steinkohlen gaben *a*) 72 Gran graue Asche mit 34 Gr. Gyps und 1,5 basisch schwefelsaurem Eisenoxyd; *b*) 600 C. Z. Gas aus 562 C. Z. Leuchtgas und 38 C. Z. kohlensaurem Gas und einer Spur von Schwefelhydrogengas gemischt;

ly 236 Gran Destillat aus 79 Gr. Theer und 157 Gr. eines gelblichen Wassers aus gleichen Theilen kohlensaurem und essigsaurem Ammoniak gemengt. Die rohe Steinkohle zeigte keinen Schwefel, aber die Coaks 18,5 Schwefel.

In Hinsicht des Reichthums an Kohlenstoff und des mäsigen Erdengehaltes von 7,2 p. C. erdigen Rückstand ist diese Kohle noch besser, als No. 6. Nur enthält sie, wie alle Steinkohlen des Plauenschen Grundes, etwas über 3 p. C. Gyps. Die aus dieser und den folgenden Arten der Steinkohle bereiteten Coaks lassen sich daher wohl sehr gut bei der Verschmelzung der Freiberger schwefelreichen Beschickungen, aber nicht gut zum Eisenschmelzen anwenden. Sie gaben bei den deshalb im Grossen angestellten Versuchen ein weisses sprödes Roheisen.

Dieselben Bemerkungen gelten für die Steinkohlen No. 8. 9, 10, 11, 12, 13 und 15.

No. 8. *Schieferkohle* mit etwas *Blätterkohle* von *Burgk* aus dem *Wilhelminenschachte*. 10 C. Z. wiegen 2405 Gr. und der Dresdner Scheffel 172 Pfund. 1000 Gr. geben 672 Gr. Coaks mit $\frac{1}{10}$ Volum Zuwachs. Sie bestehen aus 855,7 Kohlenstoff und 144,3 Asche und enthalten 19,5 Schwefel. Die rohe Steinkohle giebt 34,5 Gyps und so auch ihre Asche, welche in 1000 Th. 96 Th. beträgt. Die Gasmenge = 590 C. Z. aus 560 C. Z. Leuchtgas, 30 C. Z. kohlensaurem Gas und einer Spur von Schwefelhydrogengas bestehend. Das Destillat gab 71 Theer und 155 Gran Wasser wie No. 7 gemischt.

No. 9. *Schieferkohle* mit etwas *Blätterkohle* und Anflug von *kohlensaurem Kalk*, von der schwarzen Schicht des Wilhelminenschachts. 10 P. C. Z. wiegen 2466 Gr. und der Scheffel 173 Pfund. 1000 Gr. Steinkohlen enthalten 34,2 Gyps und 2,5 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Ihr Aschengehalt = 144 Gr. Die Coaks wiegen 698 Gr. und deren Mischung ist 816,6 Kohlenstoff und 203,4 Asche. Ihr Schwefelgehalt ist 19,0. Von Leuchtgas erhielt man 560 C. Z. mit 17 C. Z. kohlensaurem Gas und einer Spur von Schwefelhy-

drogengas. Das Theer wog 70 Gr. und das Wässrige von der Art wie No. 7 u. 8 150 Gr.

Diese Steinkohle gab unter den Varietäten von Burgk die erdenreichsten Coaks nämlich 20,3 p. C.

No. 10. *Schieferkohle mit dünnen Lagen von Pechkohle* von *Potschappel* vom nördlichen Erdmuthenschachte. 10 C. Z. wiegen 2505 Gr. und der Dresdn. Scheffel 174 Pf. 16 L. 1000 Gr. gaben 676 Gr. Coaks mit 834,3 Kohlenstoff und 165,7 Asche, und ebenfalls schwefelkalk- und schwefeleisenhaltig. Die rohe Kohle gab durch Auskochung 34,5 Gyps und durch Salzsäure 2,1 basisch schwefelsaures Eisen, ferner 632 C. Zoll Leuchtgas und 44 C. Z. kohlensaures Gas nebst etwas Schwefelhydrogengas; ferner 81 Gr. Theer und 149 Gr. wässriges Destillat gleich N. 9. gemischt.

No. 11. *Schieferkohle* mit wenig *Pechkohle* von Potschappel aus dem nordöstlichen Erdmuthenschachte. 10 Par. C. Z. wiegen 2625 Gr. und der Dresdn. Scheffel 181 Pf. 22 L. Sie geben 676 Gran Coaks mit 843,5 Kohlenstoff und 156,5 Asche. Die Steinkohle giebt so wie ihre Asche 34 Gr. Gyps und 2,0 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Die Asche derselben beträgt in 1000 Th. 106 Gr. In den Coaks fanden sich 18 Schwefel. Von Leuchtgas erhält man 630 C. Z. und 43 C. Z. kohlensaures Gas nebst etwas Schwefelhydrogengas. Das Destillat bestand aus 75 Gr. Theer und 141 Gran Destillat von der Art der vorigen.

No. 12. *Schieferkohle* von *Potschappel* aus dem südlichen Augustusschachte. Gewicht: 2566 Gr. und p. Scheffel 172 Pfund 26 Loth. 700 Gr. erhaltene Coaks sind in 1000 gemischt aus 814,3 Kohlenstoff und 185,7 Asche. 1000 Th. roher Steinkohle geben 130 Gr. weissgraue Asche mit 35,0 Gyps. Durch das Auskochen mit Wasser und sodann mit Salzsäure erhielt man 34 Gyps und 2,2 basisch schwefelsaures Eisen. In den Coaks fanden sich 19 Schwefel. An Leuchtgas erhielt man 627 C. Z. und 40 C. Z. kohlensaures Gas mit einer Spur von Schwefelhydrogengas. Das Destillat war gemischt aus 70 Gran Theer und 130 Gr. Wasser von der bekannten Mischung.

No. 13. *Schieferkohle* mit angeflogenem *Schwefelkies* von *Döhlen* vom ersten Flötze. 10 C. Z. wiegen 2505 Gr. und der Scheffel 174 Pfund 16 L. 1000 Gr. geben 612 Gr. Coaks mit $\frac{1}{20}$ Volumverminderung, gemischt aus 790,7 Kohlenstoff und 209,3 Asche. Die rohe Steinkohle enthält 34,3 Gyps und 1,5 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Denselben Gypsgehalt zeigte die Asche. Die rohe Kohle sowohl als auch die Coaks gaben mit Salzsäure Schwefelhydrogengas. An Leuchtgas erhielt man 599 C. Z. und 41 C. Z. kohlensaures Gas, Spur von Schwefelhydrogengas. Das Destillat bestand aus 72 Gr. Theer und 176 Gr. gelblichem Wasser wie die vorigen gemischt.

No. 14. *Schieferkohle* von *Döhlen*.

No. 15. *Schieferkohle* von *Döhlen*, beide vom ersten Flötz nur von verschiedenen Punkten verhielten sich No. 13 ziemlich gleich, nur dass beide Sorten keinen Schwefelkies enthielten und dass No. 14 die kohlenstoffreichsten Coaks von 897,1 K. und 102 Asche gab.

Wollte man fernere Versuche im Grossen mit der Coaksbereitung aus den Steinkohlen des Plauenschen Grundes und deren Anwendung zum Eisenschmelzen anstellen, so möchten dazu die Steinkohlen No. 7, 8, 11 und 14 ausgewählt werden. Es nähern sich diese am meisten in Hinsicht ihres Erdengehaltes der schlesischen Steinkohle No. 6; jedoch ist ihr Gypsgehalt immer grösser.

No. 16. *Pechkohle* mit Lagen von *Faserkohle* und etwas Kohlenschiefer von *Oberhohendorf* bei Zwickau neben des Richter Kastner's Schacht. 10 P. C. Z. wogen 2213 Gr. der Scheffel 153 Pfund 20 L. und gaben 540 Gr. sehr poröse gute Coaks mit $\frac{1}{10}$ Volumzunahme, bestehend aus 977,5 Kohlenstoff und 22,5 Asche. 1000 Gr. rohe Kohle gaben nur 4,5 Gyps und 1,5 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Die Coaks zeigten nur eine Spur Schwefel. An Leuchtgas gaben sie 578 C. Z. und 44 C. Z. kohlensaures Gas nebst 112 Gr. Theer und 244 Gr. eines Wassers, welches viel essigsaures Ammoniak und wenig kohlensaures Ammoniak enthielt.

Eine vortreffliche Steinkohlenart zu jedem Gebrauch gleich gut.

No. 17. *Pechkohle* mit wenig *Faserkohle* von *Oberhohendorf* aus Hirschels Schacht. Verhielt sich der vorigen ziemlich gleich.

No. 18. *Pechkohle* mit mehr *Faserkohle* und etwas Schwefelkies. Gewicht: 2278 Gr. und p. Scheffel 155 Pf. 30 L. Es wurden 618 Gr. etwas dichtere Coaks mit 957,9 K. und 42,1 Asche erhalten. Die rohe Kohle gab 2,0 Schwefel im Schwefeleisen; 4,8 Gyps und 1,2 basisch schwefelsaures Eisenoxyd. Die Coaks zeigten 1,5 Schwefel. An Leuchtgas gab diese Kohle nur 475 C. Z. Wurde aber die Faserkohle ausgelesen und die reine Pechkohle ausgeglühet, so bekam man 744 C. Z. Leuchtgas.

No. 19. *Pechkohle* mit noch mehr *Faserkohle* und angeflogenem *Schwefelkies*, von Buchauschacht. Diese wegen der vielen Faserkohle leichte Kohle, wog nur 1966 Gr. und der Scheffel 136 Pfund 22 L. 648 Gr. erhaltene Coaks waren kaum etwas gesintert, und deren Aschengehalt betrug 74,2 so wie der Kohlenstoffgehalt 925,8 Gr. Uebrigens war das Verhalten wie No. 18.

Die Steinkohlen aus den Zwickauer Flötzen empfehlen sich also in dem Falle sehr gut zur Coak bereitung und der Anwendung der Coaks zum Eisenschmelzen, wenn man die an Faserkohle und Schwefelkies reichen Flötze vermeidet.

Bei der Prüfung der vorgenannten Sorten von Steinkohlen auf Harz zeigte es sich, dass sie, wenn sie nicht Pechkohle eingemengt enthielten, nur eine unbedeutende Färbung des Aethers, Terpenthinöles und Alkohols statt fand, und nur die reinere Pechkohle von Oberhohendorf gab aus 100 5 Gr. in Aether auflöslichen, dem Asphalt ähnlichen Harzes. Absoluter Alkohol hatte nur 2 Gran Braunharz; Terpentinöl aber 5 Gran eines gelben, dem Colophon ähnlichen Harzes ausgezogen.

Die genauere Analyse zweier Sorten von Steinkohlenasche gab folgende Resultate:

100 Gran der Asche aus der Steinkohle No. 5 gab:

Thon	48,0
Kiesel	33,9
Gyps	6,3
Eisenoxyd	6,0
kohlensauren Kalk	2,4
basisch schwefelsaures Eisen	2,3
	99,9

100 Gran der Asche aus der Steinkohle No. 9:

Kiesel	28,1
Gyps	29,0
bas. schwefels. Eisen	1,0
kohlensauren Kalk	22,0
Eisenoxyd	10,2
Thon	9,0
	99,3

nebst einer Spur von phosphorsaurem Kalk und Mangan.

Nach den hier mitgetheilten Untersuchungen mögen nun mehrere Erfahrungen über die Wirkungen und den Werth der Steinkohlen und Coaks aus dem Plauenschen Grunde bei Dresden hier noch ihren Platz finden. Sie wurden sämmtlich auf inländischen Hüttenwerken gesammelt, und können denen zum Anhalten dienen, welche sich dieser Brennmaterialien bedienen wollen.

a) Zum Rösten einer Quantität Rohstein in einer Roststatt sind nöthig $2\frac{1}{4}$ Schragen (1 Schragen = 3 Klaftern) fichtenes $\frac{6}{4}$elliges Flossholz. Dieselbe Wirkung geben 21 Dresdn. Scheffel Schieferkohlen nebst 1 Schragen Holz zum Anfeuern.

b) Wenn ein Probierofen 10 Wagen fichtene Holzkohlen à 90 Thlr. Werth verbraucht, so kann derselbe mit 73 Scheffel Schieferkohlen und 2 Wagen Holz zum Anfeuern, in Summa mit 58 Thlr. im Feuer erhalten werden.

c) Wenn in einem Quartale ein Flammenröstofen zum Abrösten von 3724 Centn. Blei- und Silbererz $54\frac{1}{2}$ Schragen Fichtenholz gebrauchte, so wird dessen Wirkung ersetzt durch 579 Scheffel Schieferkohlen und $10\frac{1}{2}$ Schragen Holz.

Ein anderes Quartal gab auf den Freiberger Hütten: [illegible] Scheffel Schieferkohlen nebst 10 Schragen Holz bei der Röstung von 3754 C. Erz, anstatt 56 Schragen Holz. In neuern Zeiten wird des Anzündholzes noch weniger gebraucht. Im königlichen Amalgamirwerke bei Freiberg gebrauchte man im Quartale Crucis 1806 1029 Scheff. Schieferkohlen nebst $20\frac{3}{4}$ Schr. Holzes zur Röstung von 4787 C. Erz, anstatt $96\frac{1}{2}$ Schragen Holz allein, und auch hier hat man die Quantität des Anzündholzes bis auf $\frac{1}{10}$ vermindert.

d) Bei der in dem königlichen Amalgamirwerke eingeführten Gasbeleuchtung erhält man im Durchschnitt aus 1 Pfund Cöllnisch Gewicht guter Steinkohlen aus dem Plauenschen Grunde 4 Leipz. C. F. Leuchtgas.

e) Auf den Freiberger Schmelzhütten rechnet man nach mehrjährigen Erfahrungen, dass 1 Dresdner Scheffel Coaks aus den Steinkohlen des Plauenschen Grundes = 5 C. F. Leipz., welcher 73 — 90 Pfund wiegt, so viel bei dem Verschmelzen der Beschickungen in Schachtöfen leistet, als 1 Korb = $3\frac{23}{180}$ Dresdn. Scheffel fichtene Holzkohle, welcher 70 Pfund wiegt.

f) Bei Versuchen das Roheisen umzuschmelzen, wurde folgendes beobachtet und berechnet:

Wenn in einem Cupoloofen in 4 Stunden 22 Centn. Roheisen umzuschmelzen sind, so ist auf 1 Centn. Roheisen nöthig $\frac{1}{2}$ Scheffel oder 50 — 55 Pfund Coaks, und es fällt p. Centn. Roheisen 7 bis 10 Pfund Schlacke nach dem verschiedenen Erdengehalte der Coaks.

g) Siedeversuche über die Heitzkraft verschiedener Sorten von Coaks gaben folgende Resultate.

1) 1 Leipz. C. F. Coaks von Döhlen wog $15\frac{1}{2}$ Pfund, und verdampfte 62 Pfund Wasser, hinterliess 3 Pfund Asche.

2) 1 Leipz. C. F. Coaks aus Potschappler Steinkohle wog 16 Pfund 28 L., verdampfte $61\frac{1}{2}$ Pfund Wasser und hinterlies 3 Pfund 11 Loth Asche.

3) 1 L. C. F. Coaks von Burgk wog $15\frac{1}{2}$ Pfund, verdampfte 60,7 Pf. Wasser und hinterliess 3 Pfund 11,8 Loth Asche.

4) 1 Leipz. C. F. englische Newcastler Coaks wog 19 Pf. 15 Loth, verdampfte 76 Pf. Wasser und hinterliess 1 Pfund, 1,3 Loth Asche.

Zum Schlusse aller vorhergehenden Prüfungen und Erfahrungen über verschiedene Arten von Schwarzkohlen, füge ich nun noch folgende Untersuchung einiger Steinkohlenarten aus dem Grossherzogthum Toscana bei. Da der Bau auf diese Art der Steinkohle, welche mehr Braunkohle als Schwarzkohle ist, erst in dem Jahre 1827 in vollen Betrieb gesetzt wurde, so erhielt ich durch Sr. Hochwohlgeb. Gnaden, den Hrn. Oberberghauptmann Freiherrn von Herder den Auftrag, diese Kohlenarten technisch-chemisch zu prüfen und dadurch die Art ihres möglichen Gebrauches näher zu bestimmen.

Da diese Steinkohle in ihrem Verhalten sehr von dem der bisher untersuchten Arten abweicht, so wird durch die Vergleichung ihres Verhaltens zu dem der Schwarzkohlen aufs Neue die sehr verschiedene Natur der Steinkohlen bestätigt. Französische Mineralogen hatten diese Kohlenart Anthracit genannt; aber sowohl Hrn. Prof. Breithaupt's Bestimmung als die nachfolgende chemische Prüfung zeigen, dass die Toscanischen Steinkohlen zur ältern Braunkohlenformation gehören.

Prüfung und Charakteristik dreier Steinkohlenarten aus Toscana.

I. Oryktognostische und chemische Kennzeichen.

No. 1. *Strich*, dunkel nelkenbraun;

Farbe, schönschwarz;

Bruch, muschlig, deutliche Holztextur nach Jahresringen.

Härte 3,5.

Spec. Gewicht 1,313.

Brennbarkeit. Ziemlich leicht *entzündlich*, ohne zu *sintern* brennend; Flamme *hell*, aber *nicht aushaltend*; *lange Zeit Kohle haltend*, und *wenig* gelbgraue *Asche* gebend.

Der *Geruch* der Flamme *kaum merklich* nach *schwefligsaurem Gase.*

Verkohlung gab *keine Coaks*, sondern etwas zerklüftete Kohle.

No. 2. Wie No. 1, nur abweichend:

Bruch, mit angeflogenem *Eisenkies*;

Spec. Gewicht 1,317;

Geruch der Flammen *etwas stärker* nach schwefligsaurem Gase.

Verkohlung gab schöne *unzerklüftete* Kohle.

No. 3. Ganz wie No. 2, nur etwas schwerer, nämlich 1,377 auch etwas *mehr Asche* und stark zerklüftete Kohle gebend. Bei No. 2 und 3 war die Holztextur *kaum* wahrnehmbar. Aether zog aus allen drei Steinkohlenarten eine *sehr geringe* Menge *Harz* aus. Eben so zeigte siedendes Wasser in allen Sorten etwas *Gyps.*

Das Gesammtverhalten dieser Steinkohlenarten zeigt, dass sie zu der ältern Braunkohle zu zählen sind, die ihre Entstehung *harten* Hölzern verdankt. Diese Hölzer wurden bei ihrer Versenkung mit *wenig* Erdenschlämmen vermengt. Ihre Verkohlung ist *weit vorgeschritten*, daher die kurze Dauer der Flamme und ihre Annäherung an die Schwarzkohle. Die untersuchten Steinkohlen schliessen sich einerseits an die Candlekohle an, sind aber nicht so flammenstoffreich als jene; Anthracite sind sie aber nicht, weil ihnen (wenigstens nach Werner) der fast metallische Glanz fehlt; auch giebt der ächte Anthracit keine gelbweisse Flamme, auch keinen Rauch, sondern brennt nur mit einer blauen Kohlenoxydgasflamme.

II. Nähere Prüfung der Bestandtheile und Produkte genannter Steinkohlen.

No. 1 hinterliess aus 100 *Gewichtstheilen* bei der Verbrennung 3,6 p. C. Asche.

1) 100 Theile dieser Asche waren gemischt aus:

schwefelsaurem Kalk	39,5
kohlensaurem Kalk	8,3
Kiesel	13,8
basisch schwefelsaurem Eisenoxyd	26,8
Thon	9,0
	97,4

Spur von Phosphorsäure und Talkerde.

2) 100 Gewichtstheile gaben nach der Verkohlung 52,9 *Kohle*. Nach Abzug des Aschengehaltes = 49,3 *Kohlenstoff*.

3) 500 Gran (Köllnisch Gewicht) gaben bei der Verkohlung in der eisernen Gasretorte 291 Pariser Cubikzoll *gemeines Kohlenwasserstoffgas*; 50 C. Z. *kohlensaures Gas*; 7 C. Z. *Kohlenoxydgas* und eine Spur von *Schwefelwasserstoffgas* und *Stickgas*.

Das gehörig mit Kalkwasser gewaschene Gas brannte mit bläulich-gelblichweisser Flamme nicht *sonderlich leuchtend*.

Wird obige Menge Kohlenwasserstoffgas auf 1 Pfund Cöllnisch berechnet, so giebt dieses 2,5 Pariser C. F. Gute zur Bereitung des Leuchtgases taugliche Kohlen geben gegen und etwas über 4 C. F.

No. 2 hinterliess 4,8 p. C. Asche.

1) 100 Theile dieser Asche waren gemischt aus:

schwefelsaurem Kalk	38,4
kohlensaurem Kalk	9,1
Kiesel	12,4
basisch schwefelsaurem Eisenoxyd	25,0
Thon	9,8
	94,7

und Spur von Phosphorsäure und Talkerde.

2) 100 Gewichtstheile gaben 56,8 *Kohle* mit 52,0 *Kohlenstoff*.

3) 500 Gran dieser Kohle gaben 289 C. Z. *gemeines Kohlenwasserstoffgas*; 48 C. Z. *kohlensaures Gas*; 7,5 C. Z. Kohlenoxydgas; 4,5 C. Z. *Schwefelwasserstoffgas* und Spuren von Stickgas.

Es kommt auf 1 *Pfund Steinkohle* 2,4 *C. F. mittelmässiges Leuchtgas.*

No. 3 hinterliess 7,6 p. C. Asche.

1) 100 *Theile* dieser *Asche* zeigten sich gemischt aus:

schwefelsaurem Kalk	47,4
kohlensaurem Kalk	6,7
Kiesel	8,5
basisch schwefelsaurem Eisenoxyd	25,0
Thon	9,5
	97,1

Spur von Phosphorsäure und Talk.

2) 100 Theile gaben 57,6 *Kohle* mit 50,0 p. C. *Kohlenstoff.*

3) 500 Gran dieser Kohle gaben 286 C. Z. *gemeines Kohlenwasserstoffgas*; 47,5 C. Z. *kohlensaures Gas*; 6,5 C. Z. Kohlenoxydgas; 5,5 C. Z. *Schwefelwasserstoffgas*, und Spuren von Stickgas.

Ein cöllnisches Pfund dieser Steinkohle würde daher 2,3 C. F. mittelmässiges Leuchtgas geben.

Anmerk. Zur Prüfung der Destillate in quantitativer Hinsicht war nicht Steinkohle genug vorhanden. Es liess sich aber bei der Prüfung auf Gas wahrnehmen, dass alle drei Sorten der Kohle *nicht viel Theer* geben würden.

III. Beurtheilung der untersuchten Steinkohlen in technischer Hinsicht.

1) Alle 3 Sorten dieser Steinkohlen eignen sich als ein *gutes kohlenstoffreiches Brennmaterial* zu jedem gewöhnlichen Haus- und Fabrikengebrauch als gutes Brennmittel, wo es blos auf Erwärmung von Oefen oder Flüssigkeiten zum *Destilliren*, *Sieden*, *Digeriren* u. dergl. m. ankommt. Weil sie besonders *viel Kohle halten*, müssen die *Roste näher* als bei dem Gebrauche der Schwarzkohlen an den zu erwärmenden Raum gelegt werden. In Hinsicht auf ihre Güte weichen die drei Sorten Kohle nicht sehr ab; doch könnte man No. 2 einigen Vorzug einräumen, in sofern sich nämlich die ganzen Flötze den übersendeten einzelnen Stücken gleich ver-

halten. In diesem Falle verhielten sich die Werthe No. 2 = 52; No. 3 = 50; No. 1 = 49,3.

2) *Coaks* giebt keine dieser Steinkohlen; wohl aber würde, vorzüglich No. 2, bei behutsamer *Verkohlung in Meilern oder Oefen*, eine zum *Erzschmelzen* in *Schachtöfen*, zum *Metallschmieden* u. dgl. m. *brauchbare Kohle* von der Natur einer *harten Holzkohle* geben; eine Eigenschaft, welche diese Steinkohle auszeichnen würde. Die Verkohlung müsste indessen mit gelindem Feuer betrieben werden. Ich würde Meiler von 2 bis 300 C. F. Grösse zum Versuche anrathen.

3) *Kalkbrennen*, *Erzröstung* und ähnliche Feuerungen können nur in Oefen mit Rosten, in welchen die Steinkohlen mit den Fossilien *zu schichten* sind, vorgenommen werden.

4) Zu Operationen mit *Flammenfeuern* allein *eignet sich* diese Kohle *nicht*.

5) Zur Gasbeleuchtung empfehlen sich diese Steinkohlen nicht; weil sie nicht viel Leuchtgas, und zwar ein solches, welches kein Oelgebendes Gas enthält, liefern.

6) Ihre *Asche* wird wegen ihres starken *Gypsgehaltes* zum Düngen der Felder und Wiesen, welche Gyps gern vertragen, sehr gut anwendbar seyn, dagegen bei dem Eisenschmelzen würde dieser Gypsgehalt leicht *Rothbruch* erzeugen.

XXVIII.

Technisch-chemische Prüfung mehrerer sächsischen Torfarten.

Vom B. C. R. Prof. Lampadius.

Die folgende Untersuchung mehrerer Torfarten aus verschiedenen erzgebirgischen Forstrevieren wurde mir durch *allerhöchsten Befehl* vom 23. Aug. 1826 zur Pflicht gemacht. Es kam bei derselben vorzüglich darauf an: den Werth der Torfarten in Vergleich mit einer gegebenen Menge fichtenen Holzes — als dem im Erzgebirge gebräuchlichsten — zu bestimmen, und zugleich mit darauf Rücksicht zu nehmen, welche Sorten des Torfes sich anstatt des Holzes und der Holzkohlen zu Hütten- und Fabrikenfeuern anwenden liessen. Diese auf allerhöchsten Befehl unternommene Prüfung war mir um so willkommner, als man immer noch — wenn von einer Anwendung des Torfes als Brennmaterial für Hütten und Fabriken die Rede ist — nicht gehörig die verschiedenen Arten dieses Brennmaterials unterscheidet, sondern nur vom Torfe im Allgemeinen spricht. Der Unterschied zwischen den verschiedenen Torfarten ist aber in dieser Hinsicht so sehr bedeutend, dass wenn einige Torfarten sich ganz vortrefflich zu allen Arten der Flammenfeuer z. B. zum Glasschmelzen, Porzellainbrennen und zur Bereitung einer Torfkohle für das Eisenschmelzen und andere Schmelzprocesse eignen, wiederum viele andere Sorten diesem Gebrauch nicht entsprechen, sondern nur als Heizmittel unter Siedepfannen, Dampfkessel u. s. w. zu gebrauchen sind, so wie jede Torfsorte als gemeines Heizmittel kann verwendet werden, wobei es in ökonomischer Hinsicht nur auf den Preis, zu welchen man den Torf haben kann, ankommt. Weichen schon die Steinkohlen sehr in ihren Mischungs- und Mengungsverhalten ab, so findet dieses noch mehr bei dem Torfe, diesem zum Theil lockern vegetabilischen mit mehr oder we-

niger Erdentheilen durchzogenen Gewebe statt; und so kommt es, dass nur wenige Torfarten zur Betreibung eines jeden Hüttenprocesses, und die Mehrzahl derselben nur zu einigen Hüttenfeuern anwendbar ist. Der Torf nähert sich in der Hinsicht, dass er eine zusammenhängende Masse vegetabilischer Stoffe bildet, einerseits den Steinkohlen, anderseits aber mehr dem Holze. Die schwarzen dichtern Sorten nähern sich den Steinkohlen; die leichtern Arten mehr der Faser der Gräser, Schilfe und andern Vegetabilien. Wir finden bei ihnen die anfangende Oxydation bis zur Bräune und die weiter vorgeschrittene bis zur Schwärze. Man kann daher, wenn man wie Werner die Farbe zum Anhalten bei der Steinkohlenanordnung nimmt, auch *Schwarztorf* und *Brauntorf* unterscheiden Die Torfarten sind grösstentheils so leicht entzündlich als Holz; aber auch die schwarzen etwas schwerer entzündlichen Sorten sintern nie wie die Steinkohlen, und nehmen bei der Verkohlung sets sehr am Volumen ab. Mehrere Arten flammen sehr gut und hell, andere nur dunkel und bräunlich gelb. Die schwarzen schwereren Arten geben eine dichte, die andern eine sehr leichte Kohle. Die Verschiedenheit ihres Erdengehaltes ist so gross, dass einige nach dem Verbrennen 1 — 2 p. C. Asche und andere 30 — 40 p. C. derselben zürcklassen. Bei der Verkohlung in Retorten giebt der Torf keine Essigsäure, sondern essigsaures Ammoniak und weniger Theer, als Holz und Steinkohlen. Die Gase, welche die Torfarten bei der Verkohlung entwickeln, sind ebenfalls sehr verschieden. Keine Art derselben habe ich zum Beleuchten tauglich gefunden; manche enthielten Schwefelhydrogengas und gaben bei dem Verbrennen schweflichte Säure; einige gaben, indem sie mit einer eigenthümlichen röthlichblauen Flamme verbrannten, deutliche Spuren von Jodinsäure. Obgleich die Torfarten so offenbar vegetabilischen Ursprungs sind, so enthält doch keine ihrer Aschen Kali, sondern Kiesel, kohlensauren Kalk, phosphorsauren Kalk, schwefelsauren Kalk, Thon, Eisenoxyd, basisch schwefelsaures und phosphorsaures Eisen, und zuweilen Spuren von Talk und Manganoxyd.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen über die Verschiedenheit der Torfarten theile ich nun die Resultate der vorgenommenen Prüfung erzgebirgischer Torfarten, welche das Gesagte von Neuem bestätigen werden, mit. Die Untersuchung selbst wurde auf folgende Weise angestellt:

a) Zuerst wurde jede Torfart nach ihrem äusseren Ansehen bestimmt;

e) Da es gewöhnlich ist, dass man die Torfarten nach einer Zahl von Ziegeln in den Handel bringt und diese nicht aller Orten von gleicher Grösse sind, so wurde eine Zahl von jeder Sorte genau nach Leipziger Fussmaas ausgemessen, und sodann die gefundene Mittelzahl auf 1000 Stück Torfziegel berechnet;

c) Darauf wurde auf ähnliche Weise das Gewicht von 1000 Stück trocknen Ziegeln, so wie von einem Leipziger Cubikfusse bestimmt.

d) Die Heitzungskraft einer jeden Torfsorte wurde nach der Hartig'schen Methode nach der Menge von Wasser, welche eine gegebene Menge von Torf bei dem Verbrennen zu verdampfen vermochte, mit möglichster Genauigkeit bestimmt. Hierzu diente immer derselbe Verdunstungsapparat, bestehend in einem flachen kupfernen Verdampfungsgefäss, welches passlich in einen mit Rost versehenen Ofen aus Graphitthonmasse geschlagen, eingesetzt war. Das Sieden des Wassers wurde durchaus so gehalten, dass nur einzelne Dampfblasen aufsteigen konnten, und nicht ein unnützer Torfverbrand eintreten konnte, daher wurde der Torf nur in ohngefähr Zoll grossen Stücken mit Aufmerksamkeit nachgelegt. Sobald das Wasser wieder auf 10° R. abgekühlt war, wurde die verdampfte Menge desselben durch das Gewicht bestimmt, und die Heitzkraft danach auf 1000 Stück Torfziegel berechnet. Dabei wurde Rücksicht auf die Art des Verbrennens des Torfes und die Zeit, in welcher eine gegebene Menge Wasser bis zum gelinden Sieden kam, genommen. Zeigte sich irgend eine Art von Unvollkommenheit bei dem Versuche, so wurde er wiederholt.

e) Nach diesen Versuchen wurde nun 1) der Geldwerth von 1000 Stück Dorfziegel in Vergleichung mit 1 Klafter ⅝ elligem Fichtenholze nach dem Freiberger Preise zu 3 Thlr. 18 Gr.; 2) der relative Werth von einer Zahl Torfziegel in Vergleichung mit 1 Klafter desselben Holzes, und 3) der Werth von gleichen Maasen des Torfes und Holzes bestimmt.

f) Die Asche der Torfarten, welche zuweilen noch, obgleich geringe Antheile von Kohle enthielt, wurde noch einmal gelinde erhitzt und verwogen.

g) Die Analyse einer so bedeutenden Zahl von Torfaschen konnte nur auf die Art der Bestandtheile, nicht aber durchaus sicher auf die Quantität aller Bestandtheile durchgeführt werden. Am genauesten liess sich der Gypsgehalt aller Sorten durch das Auskochen mit Wasser bestimmen, wobei dann auch gefunden wurde, dass keins der Aschendekokte Curcumapapier bräunte. Der ausgekochte Rückstand wurde mit Salzsäure aufgelöst und dieses erfolgte mit oder ohne Aufbrausen. Der durch Salzsäure nicht aufgelöste Rückstand wurde ausgesüsst, getrocknet und geglühet und seinem Gewichte nach für Kiesel gerechnet. Die in der Salzsäure aufgelösten Theile, als Eisenoxyd, Thon, Kalk, phosphorsaurer Kalk u. s. w. wurden nur nach der Stärke, wie die Reagentien deren Gegenwart angaben, einigermaasen geschätzt, aber nicht gewogen.

h) Die Verkohlungsversuche wurden bei gelinder Hitze in gut bedeckten Tiegeln unternommen, und nach diesen die Gewichts- und Maasverhältnisse bestimmt, nämlich 1) Wie viel 1000 Stück Torf dem Gewichte nach Kohle geben; 2) wie viel ein C. F. Torf Kohle dem Gewichte nach giebt; 3) welches die Gewichts- und Maasprocente der erhaltenen Kohle in Vergleichung mit dem untersuchten Torfe waren.

i) Durch Verbrennungsversuche wurden 1) die Gewichtsprocente der Asche in der erhaltenen Torfkohle; sodann 2) die Gewichtsprocente ihres Kohlenstoffs in Vergleichung zu dem der Fichtenkohle, und dem der verschiedenen Torfkohlenarten selbst bestimmt.

k) Endlich wurden auch noch einige der Torfarten aus Retorten in Verbindung mit Vorlagen und der pneumatischen Wanne auf ihre Destillate und Gase geprüft.

Resultate der Prüfung verschiedener Torfarten.

No. 1. *Rasentorf* in *Moortorf* übergehend aus dem Oberforst *Crottendorf*, Oberwiesenthaler Revier, von der *Pfahlsäure*. 1000 St. Ziegel maasen 48 C. F. 972 C. Z. und wogen 755 Pfund 6 Loth. Ein C. F. wog 15 Pfund 17 Loth. 1000 Z. verdampften 859 Pf. 12 L. Wasser und 1 C. F. 188,50 Loth. Die Flamme bei seinem Verbrennen war gelblich weiss, und die Zeit bis zum Sieden des Wassers betrug 11,5 Minuten. 1000 St. Ziegel sind in Vergleichung gegen Fichtenholz 23 Gr. 8 Pf. werth. 1 Klafter Holz = in ihrer Wirkung 3424 St. Ziegel. Der Werth von von einem Maase Torf zu 1 Maase Holz = 0,64875 : 1. 1000 St. Ziegel gaben 8 Pfund 19 Loth Asche oder 1,03 p. C. aus 50 Kiesel, 25 Gyps, das übrige Eisenoxyd, Thon und Spur von phosphorsaurem Kalk. 1000 St. Torf geben 332 Pfund 9 Loth Torfkohle, oder 1 C. F. giebt 6 Pfund 24 Loth, mithin 44,12 Gewichts- oder 41,5 p. C. Maasprocente. Der Aschengehalt ihrer Kohle = 2,59 p. C. Der Kohlenstoffgehalt in Vergleichung mit der Fichtenkohle = 99,01. 100 Pfund dieser Torfkohle bestehen aus 97,41 Pf. Kohlenstoff und 2,59 Pfund Asche. Die Kohle war von guter dichter Beschaffenheit.

Diese Torfart ist zu jedem Haus- und Fabrikengebrauch tauglich; die aus ihr zu bereitende Kohle eignet sich zum Schmelzen in Schachtöfen und für Schmiede und andere Metallarbeiter. Ihre Asche ist als mittelmässiges Düngmittel *) *auf Felder und Wiesen zu gebrauchen.*

No. 2. *Moortorf* aus dem Oberforst *Crottendorf*, Unterwiesenthaler Revier von der *Erlheide*. 1000 Stück Ziegel messen 69 C. F. 981 C. Z.; wiegen 859 Pf. 26 L. 2 Q. und 1 C. F. wiegt 12 Pf. 27 L. 1000 Z. verdampfen

*) Auf meine Veranlassung haben mehrere Oekonomen in Sachsen die Torfasche mit Vortheil zur Verbesserung der Wiesen angewendet.

1015 Pf. 20 L. Wasser oder 1 C. F. 153,15 Loth. Dieser Torf ist ziemlich leicht entzündlich, brennt mit gelblich-weisser Flamme, und hält lange Kohle. Die Zeit bis zum Sieden betrug 6 Minuten. Der Heizwerth von 1000 St. zu dem des Holzes = 1 Thlr. 3 Gr. 1 Pf. und 2897 St. kommen in ihrer Wirkung 1 Klafter Holz gleich. 1 Klafter Torf verhält sich in Wirkung zu 1 Klafter Holz, wie 0,53488 : 1. Ihr Aschengehalt beträgt 2,73 p. C. aus 80 Gyps 5 Kiesel und das übrige kohlensauren Kalk, Eisenoxyd und Thon. Kohle geben 1000 Z. 407 Pfund 14 L. oder 1 C. F. 5 Pf. 16 L., d. i. dem Gewichte nach 46 p. C. und dem Maase nach 43,7 p. C., welche Kohle nach dem Verbrennen 6,35 Asche hinterlässt. Der Kohlenstoffgehalt in Vergleichung mit der Fichtenkohle = 95,7 : 100 und 100 Pf. Torfkohle bestehen aus 93,65 Pf. Kohlenstoff und 6,35 Pf. Asche. Die Kohle ist ziemlich dicht.

Dieser Torf ist sehr vorzüglich zu jeder Art der Flammenfeuerung; dessen Kohle nur mittelmässig und zum Eisenschmelzen wegen ihres starken Gypsgehaltes untauglich; wohl aber muss die Asche des Torfes ein sehr gutes Düngmittel sein.

No. 3. *Rasentorf* aus dem Oberforst *Crottendorf*, Unterwiesenthaler Revier von der *Luxheide*. 1000 St. Ziegel messen 71 C. F. 189 C. Z. und wiegen 807 Pf. 9 Loth 1 Q. und der C. F. 11 Pf. 11 L. 1000 Ziegel verdampfen 609 Pf. 10 L. und der C. F. 39,75 Loth Wasser. Dieser sehr leicht schnell entzündliche Torf giebt eine kurze schlechte Flamme und hält dabei gar keine Kohle. Die Zeit bis zum Sieden dauerte 6 Min. Der Werth von 1000 dieser obgleich grössern Ziegel kann nur im Vergleich mit 1 Klafter Holz 16 Gr. 9 Pf. geschätzt werden. 4829 St. Ziegel sind an Heitzkraft 1 Klafter Holz gleich zu rechnen, und der Werth gleicher Torf- und Holzmasse verhält sich wie 0,31425 : 1. Der Aschengehalt = 1,22 p. C. Die leichte weissgraue Asche enthielt 31 Gyps, 24 kohlensauren Kalk und 15 Kiesel, das übrige Eisenoxyd, Thon und Spur von phosphorsaurem Kalk und Mangan. 1000 St. Ziegel geben 262 Pf.

12 L. Torfkohle; der C. F. 3 Pf. 21 L. 1 Q. An Gewichtsprocenten beträgt dieses 32,5 und dem Maase nach 21,3 p. C. Kohle, welche 3,77 p. C. Asche enthält. Der Kohlenstoffgehalt der Kohle beträgt 97,80 im Vergleich mit Fichtenkohle. 100 Pf. dieser sehr leichten Torfkohle geben 96,23 Pf. Kohlenstoff und 3,77 Pf. Asche.

Dieser kaum mittelmässige Torf eignet sich nur zu Stubenheitzungen und andern gelinden Feuerungen. Die Kohle ist wegen ihrer Leichtigkeit zum Schmelzen und für die Schmiede untauglich; die Asche ein mittelmässiges Düngmittel.

No. 4. *Moortorf* mit *Rasentorf* gemengt aus dem Oberforst Crottendorf, Neudorfer Revier von der *Siebensäure.* 1000 Ziegel messen 33 C. F. 918 C. Z. und haben trotz ihrer Kleinheit das grosse Gewicht von 1000 Pf. 26 Loth. 1000 St. Ziegel verdampfen 468 Pf. 20 Loth und der C. F. 148,75 Loth Wasser. 1000 St. Z. sind im Vergleich mit 1 Klafter Holz nur 12 Gr. 10 Pf. werth und 6287 Ziegel sind an Brennkraft 1 Klafter Holz gleich. Der Aschengehalt dieses Torfs beträgt 27,66 p. C. Die Asche gab 65 Kiesel, 10 Gyps und das übrige Eisenthon. 1000 St. Ziegel geben 637 Pf. 22 L. Torfkohle und der C. F. 20 Pf. 2 L. 2 Q. An Gewicht beträgt dieses 66 p. C. und dem Maase nach 59 p. C. Die Kohle giebt 41,93 p. C. Asche und ihr Kohlengehalt zu dem der Fichtenkohle = 59,03 : 100. 100 Pf. Kohle sind gemischt aus 58,07 Pf. Kohlenstoff und 41,92 Pf. Asche. Die Kohle ist sehr schwer und schwarzgrau.

Der äusserst geringe Werth dieser Torfart rührt von dem so starken Erdengehalte und der Kleinheit der Ziegel her. Er kann höchstens zu gelinden Feuerungen, nie aber zur Kohlenbereitung für Schmelzhütten gebraucht werden. Die Asche ist als Düngungsmittel, des geringen Gypsgehaltes wegen, wenig werth.

No. 5. *Moortorf* mit *Rasentorf* gemengt aus dem Oberforst *Crottendorf*, Crottendorfer Revier von der *Braunelle.* 1000 Stück dieser kleinen Torfziegel messen 33 C. F. 253 C. Z. und wiegen 55 Pf. 9 L. 1 Q.; der C. F. 15 Pf. 8 Loth.

1000 St. Ziegel verdampfen 414 Pf. 2 Loth 135,50 Loth Wasser. Dieser Torf ist leicht entzündlich und giebt eine helle gute Flamme. Die Zeit bis zum Sieden betrug 9 Min. Der Werth von 1000 St. Ziegel beträgt gegen den angenommenen Holzpreis 11 Gr. 5 Pf. und 7107 St. Ziegel können eine Klafter dieses Holzes ersetzen. Bei gleichem Maas ist dieses Torfes Brennkraft in Vergleichung mit Holz wie 0,46371 : 1. Von 100 dieses Torfes verbleiben 1,09 p. C. einer blassgelben Asche, welche 40 Gyps 20 Kiesel, und das übrige an Eisenoxyd, Thon nebst Spuren von Talk und Mangan enthält. 1000 St. Torf geben 245 Pf. 5 L. Kohle oder der C. F. 7 Pf. 18 L. 3 Q.; das ist 40 p. C. dem Gewicht und 46,8 p. C. dem Maase nach. Die Kohle ist von mittelmässiger Schwere und Dichte. Ihr Aschengehalt beträgt nur 2,49 p. C. und ihr Kohlenstoffgehalt in Vergleich gegen Fichtenkohle = 99,10. 100 Pf. dieser Torfkohle ist gemischt aus 97,51 Pf. Kohlenstoff nur 2,49 Pf. Asche.

Dieser gute Torf ist zu allen Feuerungen tauglich; der geringe Geldwerth von 1000 *Stück Ziegel rührt von der Kleinheit der Ziegel her. Die Kohle dieses Torfes ist leidlich zum Schmelzen in Schachtöfen und für Schmiede, so wie die Asche ein mittelmässiges Düngmittel.*

No. 6. *Moortorf* mit *Wurzeltorf* aus dem Amte *Grünhayn*, Cranzahler Revier an der *Meilerstätte.* 1000 St. Ziegel messen 24 C. F. 819 C. Z., wiegen 766 Pf. 1 L. 1 Q. und der C. F. wiegt 31 Pf. 21 L. 1000 St. Z. verdampfen 818 Pf. 4 L. und der C. F. 365 Loth Wasser. Er ist von mittler Entzündlichkeit, hält leidlich Kohle und verbrennt mit gelbweisser Flamme. Die Zeit bis zum Sieden des Wassers betrug 10 Min. Der Werth von 1000 Ziegeln = 22 Gr. 9 Pf. und um 1 Klafter Holz zu ersetzen sind 3553 St. nöthig. Bei gleichem Maase ist die Heizkraft dieses Torfes gegen Holz 1,23346 : 1. Er hinterlässt 3,27 p. C. einer blassbräunlichgelben Asche, welche 35 Gyps und 45 Kiesel gab. 1000 St. Ziegel geben 271 Pf. 17 L. Kohle; der C. F. giebt 11 Pf. 2 Z. 1 Q. dem Gewichte nach beträgt dieses 35 p. C. und

dem Maase nach 43,7 p. C. Die dichte etwas schwere Kohle hinterlässt 8,87 Asche. Ihr Kohlenstoffgehalt verhält sich zu dem der Fichtenkohle wie 92,64 und 100 Pf. derselben sind gemischt aus 91,13 Pf. Kohlenstoff und 8,87 Pf. Asche.

Dieser Torf eignet sich vorzüglich gut zu Flammenfeuern. Die Kohle ist für die Eisenschmelzprocesse schon zu erdenreich, hingegen kann sie in andern Hüttenwerken zum Schachtofenschmelzen, so wie von Schmieden wohl gebraucht werden. Die Asche gehört unter die mittlern Düngmittel.

No. 7. *Moortorf* mit wenig *Wurzeltorf* aus dem Amte *Grünhayn*, Grünhayner Revier von der *Moosheide.* 1000 St. Z. messen 35 C. F. 459 C. Z. und wiegen 1302 Pf. 2 L. 2 Q. und der Cub. F. 37 Pf. 17 L. 100 St. Z. verdampfen 1093 Pf. 24 L. Wasser, und der C. F. 330 L. Er verbrennt mit ziemlich heller Flamme. Das Wasser brachte er in 10 Min. zum Sieden. Der Werth von 1000 Ziegeln ist 1 Thlr. 6 Gr. 1 Pf. und 2690 St. Ziegel ersetzen die Heitzkraft einer Klafter Holz. Bei gleichem Maase ist dieselbe im Vergleich gegen Holz wie 1,13317 : 1. Der Aschengehalt = 11,07 p. C., die Asche sah blassgelb aus und enthielt einige Schieferstücke, gab nur 10 Gyps und 75 Kieselthon. 1000 St. Ziegel lieferten 553 Pf. 12 L. und der C. F. gab 16 Pf. 8 L. 3 Q. einer dichten schweren Kohle, welche 26,04 p. C. Asche enthielt. Das Kohlenausbringen ist 42 p. C. dem Gewichte und 43,5 p. C. dem Maase nach. Im Vergleich mit Fichtenkohle ist der Kohlengehalt dieser Kohle 75,16 : 100 und in 100 Pf. 73,96 Pf. Kohle und 26,04 Pf. Asche.

Sehr guter Heitztorf zu gemeinen Feuern; die Kohle ist zum Schmelzen untauglich und die Asche kann nur wenig Düngkraft leisten.

No. 8. *Leichter reiner Rasentorf* aus dem Oberforst *Breitenbaum*, von dem Torfstich bei *Scheibenberg.* 1000 St. Z. messen 40 C. F. 477 C. Z. und wiegen 364 Pf. 18 L. 2 Q. Der C. F. wiegt 9 Pf. 1 L. 1000 St. Ziegel verdampfen 296 Pf. 28 L. und der C. F. verdampft 78,50 L. Was-

r. Dieser Torf ist leicht entzündlich, giebt aber eine bläu-
he wenig intensive Flamme. Der Werth von 1000 Ziegeln
nur 8 Gr. 2 Pf. und zum Ersatz 1 Klafter Holzes sind
099 St. Ziegel nöthig. Die Heitzkraft dieses Torfes im
ergleich eines gleichen Maases Fichtenholz ist nur 0,26988.
ie rückbleibende röthlich-graue Asche beträgt 1,03 p. C.
e gab 35 Gyps, 20 kohlensauren Kalk, 20 Kiesel, das
rige Eisenoxyd, Thon und ziemlich viel phosphorsauren
alk. An Kohle geben 1000 St. Ziegel 145 Pf. 22 L, der
. F. giebt 3 Pf. 19 L. 3 Q., d. i. 40 Gewichts- und 40,6
aasprocente. Die Kohle ist ganz locker und hinterlässt
,5 Asche. Der Kohlenstoffgehalt zu dem der Fichtenkohle
= 99,09 und 100 Pf. der Kohle enthalten 97,50 Pf. Kohle
nd 2,5 Pf. Asche.

*Mit viel Aufwand in der Menge ist dieser Torf nur
in Heitzmittel für häusliche Feuer; die Kohle ist zu leicht
nd verblasbar zum Schmelzen in Schachtöfen und in Heer-
en; die Asche ein mittelmässiges Düngmittel.*

No. 9. *Moortorf* mit Schichten von *Rasentorf* aus dem
berforst *Lauter* von der *Friedrichsheide*. 1000 Ziegel
essen 34 C. F. 189 C. Zoll und wiegen 812 Pf. 16 L.
er C. F. wiegt 23 Pf. 25 L. Das Tausend St. Z. ver-
ampft 820 Pf. 10 L. und der C. F. 244 L. Wasser. Die-
r Torf brennt mit einer ganz guten Flamme und hält dabei
ute Kohle. Die Zeit bis zum Sieden betrug 9 Min. 1000 St.
iegel sind 22 Gr. 7 Pf. werth und 3587 St. können die
Virkung einer Klafter Holz ersetzen. Bei gleichen Volum
sitzen 0,88166 Torf gleich 1 Fichtenholz, und hinterlassen
,58 p. C. Asche, welche 40 Gyps und 25 Kiesel gab. Die
erkohlung gab 42 Gewichtstheile 45,4 Maas Procent einer
emlich dichten Kohle. Das 1000 gab 342 Pf. 4 L. und der
. F. 9 Pf. 30 L. 3 Q. Kohle, welche 3,16 p. Asche giebt
nd im Vergleich gegen 100 Gewichtstheile Fichtenkohle
8,41 Kohlenstoff und in 100 Pf. 96,84 Pf. desselben nebst
,16 Pf. Asche enthält.

*Diese Torfart eignet sich gut zu allen Flammenfeuern;
uch die aus ihm zu bereitende Kohle ist unter die in*

Schachtöfen und Schmiedeheerden brauchbaren zu zählen. Die Asche ist von mittlerer Düngkraft.

No. 10. *Moortorf* mit *Rasentorf* aus dem Oberforst *Lauter*, Erlabaumer Revier am *Fellbach*. 1000 Ziegel messen 20 C. F. 738 C. Z. und wiegen 500 Pf. Der C. F. = 24 Pf. 14 L. Das Tausend Ziegel verdunstet 687 Pf. 16 L. und der C. F. 358 Loth Wasser, wobei dieser Torf mit einer nicht sonderlich hellen bläulich-weissen Flamme verbrennt. Der Werth von 1000 Z. ist 18 Gr. 11 Pf. gleich zu stellen und es werden 4280 St. statt einer Klafter Holz zur Heitzung erfordert. Bei gleichem Maase verhält sich die Heizkraft wie 1,24115 : 1. zum Fichtenholze. Der grau-gelblich-weisse Aschenrückstand = 1,25 p. C. und gab 35 Gyps und ebensoviel Kiesel. An Kohle, welche sich mehr locker als dicht zeigte, wurden 38 p. C. nach Gewicht und 41,6 p. C. nach dem Maase erhalten. 1000 St. Z. gaben 185 Pf. 30 L. und der C. F. 9 Pf. 9 L. 3 Q. Kohle mit 3,36 p. C. Aschengehalt. Ihr Kohlenstoffgehalt gegen Fichtenkohle = 98,22 und in 100 Pf. 96,64 Pf. nebst 3,36 Pf. Asche.

Es ist dieses ein ziemlich guter Torf zu Haus- und schwachen Fabrikfeuern. Dessen Kohle ist zu leicht zum Schmelzen, und die Asche mittelmässig.

No. 11. *Moortorf* und *Wurzeltorf* aus dem Oberforst Lauter vom *Bodenfilz*. 1000 Stück dieser Ziegel messen 35 C. F. 792 C. Z. und wiegen 666 Pf. 21 L. Der C. F. = 18 Pf. 15 L. Das Tausend verdampft 625 Pf. und der C. F. 296 Loth Wasser. Beim Verbrennen zeigt sich dieser leicht entzündlich nicht sonderlich flammend und bringt das Wasser in 6 Min. zum Sieden. 1000 St. Z. sind 17 Gr. 2 Pf. werth und 4709 können 1 Klafter Holz ersetzen. 0,65481 Maas Torf leisten so viel als 1 Maas Holz. Der Aschenrückstand beträgt 1,46 p. C., und gab 30 Gyps, 30 kohlensauren Kalk und 10 Kiesel. Das Kohlenausbringen war: aus 1000 St. Z. 273 Pf. 14 L.; aus dem C. F. 8 Pf. 4 L. 2 Q. oder 41 Gewichts und 45 Maasprocent. Die Kohle zeigt sich ganz locker und mit 3,67 p. C. Aschengehalt. Ihr Kohlenstoff-

gehalt ist zu dem der Fichtenkohle wie 97,95 : 100 und 100 Pfund enthalten 96,33 Pf. Kohle und 3,67 Pf. Asche.

Ein leidlicher Torf zu gemeinem Hausgebrauch und andern mässigen Feuern; die Kohle ist für die Schmelzfeuer zu leicht, und die Düngkraft der Asche nur mittelmässig.

No. 12. *Rasen-* und *Wurzeltorf* aus dem *Jahnsgrubner* Revier vom untern *Filzteiche*. Maas von 1000 Stück Z. = 39 C. F. 540 C. Z.; Gewicht = 528 Pf. 20 L. 2 Q.; Gewicht eines C. F. = 13 Pf. 13 L. Das Tausend Z. verdampft 618 Pf., und der C. F. 171,5 Loth Wasser. Dieser Torf ist leicht entzündlich, aber nicht stark flammend. Die Zeit bis zum Sieden betrug 6 Min. Der Werth von 1000 St. Ziegeln = 17 Gr. 10 Pf., und 4541 Ziegel heitzen gleich 1 Klafter Holz. Ein gleiches Volum Torf und Holz giebt ersteres 0,60248 und letzteres 1 Heitzkraft. Der geringe Aschen-Rückstand ist 0,98 p. C. mit 50 Gyps und 20 Kieselgehalt. Bei der Verkohlung erhielt man 40 Gewichts- und 43,2 Maasprocent Kohle. Das Tausend giebt 217 Pf. 14 L. und 1 C. F. 5 Pf. 15 L. 3 Q. Kohle mit 2,46 p. C. Aschengehalt. Die Kohle fällt sehr locker aus und verhält sich in Hinsicht auf ihren Kohlengehalt zur Fichtenkohle wie 99,13 : 100. Hundert Pf. Kohle enthalten 97,34 Pf. Kohlenstoff und 2,4 Pf. Asche.

Dieser Torf ist leidlich zu gemeiner Haus- und Fabrikenfeuerung; die Kohle ist zu leicht für die Schachtöfen; die Asche auf Wiesen und Kleefelder gut brauchbar.

No. 13. Schwerer *Rasentorf* mit etwas *Wurzeltorf* aus dem *Jahnsgrubner* Revier vom *Flügel* G. 1000 Ziegel desselben wiegen 510 Pf. und messen 23 C. F. 216 C. Z. Der C. F. wiegt 22 Pf. 1,57 Loth. Leicht entzündlicher und gut flammender Torf, der Kleinheit der Ziegel wegen nur in 1000 St. 13 Gr. 11 Pf. werth. Statt einer Klafter Holz werden 6278 Stück Ziegel zum Brennen nöthig sein. Bei gleichem Maas ist dieses Torfes Heitzkraft = 0,74568 zu 1 des Holzes. Der Aschengehalt ist einer der geringsten, nämlich: 0,61 p. C. mit 45 Gyps und 20 Kiesel. Resultate der

Verkohlung waren: 229 Pf. 22 L. aus 1000 St.; 9 Pf 24 L. 2 Q. aus 1 C. F.; 45 p. C. nach dem Gewichte und 44,3 p. C. nach dem Maase. Die Kohle ist mehr dicht als locker und hinterlässt 1,36 p. C. Asche. Ihr Kohlenstoffgehalt verhält sich zu dem der Fichtenkohle wie 101,04 : 100 und 100 Pf. der Torfkohle sind gemischt aus 98,64 Kohlenstoff und 1,36 Asche.

Dieser Torf ist sowohl zu allen Flammenfeuern, als auch zur Verkohlung gleich gut; die Asche ist ein mittelmässiges Düngmittel.

N. 14. *Moortorf* mit *Rasentorf* auf dem *Johanngeorgenstädter* Revier am *Kranichsee.* 1000 St. Z. messen 89 C. F. 612 C. Z. Das Gewicht von 1000 St. = 1250 Pf.; des C. Fusses 20 Pf. 22 L. 1000 St. Z. verdampfen 937 Pf. 16 L. und der C. F. 167 Loth Wasser. Er ist von mittlerer Entzündlichkeit und giebt eine ganz gute Flamme. Die Zeit bis zum Sieden betrug 12 Minuten. Der Werth von 1000 St. Z. beträgt 1 Thlr 1 Gr. 10 Pf. Um eine Klafter Holz zu ersetzen sind 3439 St. Z. nöthig und die Heitzkraft dieses Torfes gegen das Holz verhält sich wie 0,89013 : 1. Die dunkelrothe Asche beträgt in 100 0,91 und besteht aus 30 Gyps 20 Kiesel und 50 thonhaltigem Eisenoxyd. 1000 St. Ziegel geben 500 Pf. Kohle und der C. F. giebt 8 Pf. 13 L. 1 Q. 100 Gewichtstheile geben 40 und 100 Maastheile 44,7 einer ziemlich lockern Kohle mit 2,02 p. C. Asche, deren Kohlenstoffgehalt zur Fichtenkohle sich verhält wie 99,31 zu 100. 100 Pfund Kohle enthalten 97,58 Pf. Kohlenstoff und 2,02 Pf. Asche.

Ein sehr guter Torf zu allen Flammenfeuern. Die Kohle ist etwas leicht und daher nur zu kleinen Schmelzfeuern und Schmieden brauchbar. Die Asche kaum mittelmässig zum Düngen; giebt aber geschlemmt eine gute rothbraune Farbe.

No. 15. *Rasentorf* mit etwas *Wurzeltorf* aus dem *Glashüttner* Revier an der *Hoffnung.* Gewicht von 1000 St. Z. 656 Pf. 8 L. und eines C. Fusses 10 Pf. 28 L. Das Maas von 1000 St. Z. = 61 C. F. 518 C. Z. Wasser

wird verdampft durch 1000 St. Z. 421 Pf. 22 L. und durch den C. F. 72,50 L. Dieser Torf ist leicht entzündlich und flammt nur mittelmässig. Zeit bis zum Sieden 6 Minuten. 1000 St. Ziegel sind 11 Gr. 7 Pf. werth. Dem Maas nach ist dessen Brennkraft gegen 1 Holz 0,24951 und um 1 Klafter Holz zu ersetzen sind 6979 St. Ziegel nöthig. Der Aschengehalt = 0,83 p. C. und giebt 30 Gyps, 30 Kiesel, 5 kohlensauren Kalk und das übrige Eisenoxyd und Thon. 1000 St. Ziegel geben 239 Pf. 14 L. Kohle; der C. F. giebt 3 Pf. 13 L. 2 Q.; das ist 36,5 Gewichts- und 41,2 p. C. Maasprocente. Der Kohlenstoffgehalt dieser Kohle verhält sich zu dem der Fichtenkohle wie 99,42 : 100 und 100 Pf. bestehen aus 97,72 Kohlenstoff und 2,28 Pf. Asche

Dieser Torf ist von mittelmässiger Güte zum Hausgebrauch; die Kohle zu leicht zum Schmelzen und die Asche kaum mittelmässig zum Düngen.

No. 16. Anmerk. Eine zweite Sorte Rasentorf aus demselben Revier von der *Mondhütte* gab ziemlich dieselben Resultate.

No. 17. *Rasentorf* aus dem *Georgengrüner* Revier. 1000 St. Ziegel messen 39 C. F. 1206 C. Z. und wiegen 489 Pf. 18,5 L. Der C. F. wiegt 12 Pf. 10,25 L. Von Wasser wurden verdampft: durch 1000 Ziegel 453 Pf. 4 L. Dieser Torf zeigte sich leicht entzündlich und schwach flammend. Die Zeit bis zum Sieden betrug 5 Min. Der Werth von 1000 St. Ziegel ist 12 Gr. 6 Pf. und um eine Klafter Holz zu ersetzen sind 6490 St. Z. nöthig. Die Heizkraft einer Klafter Holz dem Maase nach = 0,42219. Die rückbleibende weisse Asche betrug 0,75 p. C. und enthielt 35 Gyps, 40 Kiesel und viel phosphorsauren Kalk. Resultate der Verkohlung: 1000 St. Z. gaben 176 Pf. 5 L.; der C. F. 4 Pf. 23 L. 3 Q. d. i. 36 Gewichts- und 40 Maasprocente. 100 Pf. Kohle bestehen aus 97,79 Pf. Kohlenstoff und 2,21 Pf. Asche. Die Kohle ist sehr locker und verhält sich zur Fichtenkohle in Hinsicht auf den Kohlenstoffgehalt wie 99,38 : 100.

Dieser Torf ist nur zu Erregungen gelinder Hitze und nicht zur Verkohlung anwendbar. Die Asche ist ein gutes Düngmittel.

No. 18. *Moor- und Rasentorf* aus dem *Kühnheider* Revier. Maas von 1000 Ziegel 24 C. F. 1152 C. Z.; Gewicht von 1000 St. Z. 593 Pf. 24 L.; von 1 C. F. 24 Pf. 1,5 L. Verdampfungskraft von 1000 St. Z. 664 Pf. 2 L. Art des Brennens: ist leicht entzündlich und sehr gut flammend. Werth von 1000 Stück Ziegeln 18 Gr. 3 Pf. 4431 Ziegel leisten so viel als 1 Klafter Holz, und bei gleichem Maase ist die Wirkung dieses Torfes zu jener des Holzes wie 0,98680 : 1. Die blass-gelblich-weisse Asche betrug 1,03 p. C. Sie gab 55 Gyps und 15 Kiesel. Resultate der Verkohlung: 1000 Ziegel geben 222 Pf. 21 L. und der C. F. 9 Pf. 2 L. 2 Q. Dem Gewichte nach werden 37,5 p. C. und dem Maase nach 48 p. C. einer ziemlich dichten Kohle erhalten, welche aus 97,26 Pf. Kohlenstoff und 2,74 Pf. Asche besteht und sich in dieser Hinsicht zur Fichtenkohle wie 98,82 : 100 verhält.

Dieser Torf ist zu allen auch starken Flammenfeuerungen brauchbar und giebt eine recht gute Schmelzkohle; auch ist die Asche gut zum Düngen.

No. 19. *Moor- und Rasentorf* mit viel Equisetumarten gemengt aus dem *Jöhstädter Revier*. 1000 St. dieser Ziegel maasen 45 C. F. 490 C. Z und wogen 718 Pf. 24 L. Ein C. F. wiegt 17 Pf. 13 L. 1 Q. 1000 St. Ziegel verdampfen 718 Pf. 24 L. Wasser und der C. F. 169 Loth. Dieser Torf ist leicht entzündlich und brennt mit einer weissen langen Flamme. Die Zeit bis zum Sieden betrug 6 Min. Der Werth von 1000 St. Z. = 19 Gr. 9 Pf. und 4094 St. Z. geben so viel Hitze als 1 Kl. Holz. Bei gleichem Volum leistet dieser Torf 0,58110 Heizkraft in Vergleichung mit 1 Holz. Der Aschengehalt beträgt 1,17 p. C. Sie ist von blass-roth-gelber Farbe und enthält 40 Gyps, 35 Kiesel nebst Eisenoxyd, Thon und einer Spur von phosphorsaurem Kalk. 1000 Ziegel gaben 251 Pf. 13 L. Kohle; der C. F. gab 5 Pf. 17 L. 2 Q. Das Kohlenausbringen nach dem Gewicht = 35 und nach dem Maase 41,2 p. C. 100 Pf. Kohle enthalten 96,64 Pf. Kohlenstoff und 3,36 Pf. Asche. Die Kohle ist

...lich locker und ihr Kohlenstoffgehalt verglichen mit dem ...r Fichtenkohle = 98,23 : 100.

Dieser Torf ist ganz vorzüglich zu allen Flammen-...ern brauchbar. Die Kohle ist nur mittelmässig, so auch ... Asche.

No. 20. Schwerer *Moortorf* in *Pechtorf* übergehend ...n *Mückenberg* *). 1000 Stück der kleinen Ziegel dieses ...rfes messen 14 C. F. 783 C. Z. und wiegen 437 Pf. ... L. Der C. F. wiegt 30 Pf. 7 L. 2 Q. 1000 St. Z. ...dampften 609 Pf. 12 L. Wasser; der C. F. verdunstete ...7 Loth. Dieser Torf zeigte sich von mittler Entzündlich-...it; gab eine gute weisse Flamme und hielt bei dem Ver-...ennen lange Kohle. Der Werth von 1000 St. Ziegeln ist ... Gr. 9 Pf. und 4829 Ziegel können die Heizkraft einer ...lafter Holz ersetzen. Bei gleichen Maasen dieses Torfes ...d des Fichtenholzes ist des erstern Heitzkraft 1,53439, ...nn die des Holzes 1 ist. Der Aschengehalt beträgt 4,61 p. ... und in deren Mischung fanden sich 40 Gyps, 20 Kiesel, ...0 kohlensaurer Kalk; das übrige Eisenoxyd, Thonerde und ...ren von phosphorsaurem Kalk und Mangan. An Kohle ...ebt das 1000 Ziegel 196 Pf. 28 L. und der C. F. 13 Pf. ... L. 2 Q. Dieses beträgt nach dem Gewichte 45 und ...ch dem Maase 46,5 p. C. Die Kohle ist dicht und 100 Pf. ...stehen aus 89,76 Pf. Kohlenstoff und 10,24 Pf. Asche. ... Kohlenstoffgehalt zu dem der Fichtenkohle = 93,38 : 100.

Dieser Torf ist zu allen Flammenfeuern sehr gut brauch-...; die Kohle, obgleich etwas erdenreich, wegen ihrer Dich-...keit zum Schmelzen und Schmieden brauchbar; die Asche ... kaum mittler Düngkraft.

No. 21. *Leichter Rasentorf* von *Mückenberg*. 1000 St. ... grossen Ziegel dieses Torfes messen 57 C. F. 738 C. Z.

*) Von dieser Torfart war es bereits bekannt, dass Sr. Excel-...lenz der Hr. Cabinetsminister Graf von Einsiedel auf ...Hochdero Eisenwerke *Lauchhammer* nicht allein hatten mit gutem ...Erfolg Kohle zum *Eisenumschmelzen* bereiten lassen, sondern dass ...man auch mit der Flamme dieses Torfes das *Püddlingfrischen* gut ...betrieben hatte. Die mit diesem Torfe vorgenommenen Prüfungen ...entsprachen der schon gemachten Erfahrung und dienen daher den ...übrigen zuvor aufgestellten Resultaten zur Bestätigung.

und wiegen 518 Pf. 7,25 L. Der C. F. hingegen wiegt nur 9 Pf. 8,75 L. 1000 St. Ziegel verdampfen 367 Pf. 6 L. und der C. F. verdampft 68 L. 3 Q. Wasser. Es ist dieser Torf leicht entzündlich und nicht sonderlich flammend, hält auch wenig Kohle bei dem Brennen. Der Werth von 1000 St. Ziegeln ist 10 Gr. 1 Pf. und statt 1 Klafter Holz würden 8015 St. Z. nöthig sein. Gegen 1 Heitzkraft eines Maases Holz ist die dieses Torfes 0,23378. Der Aschengehalt beträgt 1,23 p. C. mit 30 kohlensauren Kalk; 15 Gyps 30 Kiesel und das übrige ist Thon und Eisenoxyd mit Spuren von phosphorsaurem Kalk und Manganoxyd. 1000 St. Ziegel geben 181 Pf. 12 L. Kohle und der C. F. giebt 3 Pf. 7 L. 3 Q. Das Ausbringen nach dem Gewichte = 35 p. C. und nach dem Maase 39 p. C. Die Kohle ist locker und enthält 96,49 Pf. Kohlenstoff und 3,51 Pf. Asche. Gegen Fichtenkohle verhält sich ersterer wie 98,06 : 100.

Dieser Torf ist nur zu mässigen Flammenfeuern brauchbar; die Kohle ist etwas zu leicht zum Schmelzen und die Asche kann mehr ihres Kalk- als Gypsgehaltes wegen eine düngende Kraft leisten. Es ist eine Art gypshaltigen Mergels.

Zur Vergleichung der Heitzkraft der *Torfkohlen* wurden noch zwei Sorten Torfkohle, welche im Grossen durch Meilerverkohlung bereitet waren, einer ähnlichen Prüfung als die vorhergenannten Torfarten unterworfen, und zwar:

Torfkohle von *Mückenberg* aus Moortorf bereitet. Sie war ziemlich dicht. 1000 St. messen 14 C. F. 1116 C. Z. und wiegen 104 Pf. 5 L. 1 Q. Der C. F. wiegt 7 Pf. 3 L. 1 Q. 1000 St. verdampfen 234 Pf. 12 L. Wasser und der C. F. verdunstet 500 Loth. Diese Kohle verbrannte mit anhaltender Glühhütze ohne Rauch und Flamme. Die Zeit bis zum Sieden des Wassers betrug 16 Min. 1000 Stück dieser sehr kleinen Ziegel sind 6 Gr. 5 Pf. werth und würden 12556 St. nöthig sein, um 1 Klafter Holz zu ersetzen. Diese Kohle hinterliess 3,75 p. C. Asche mit 25 Gyps, 11 kohlensauren Kalk und 29 Kiesel. Sie enthält daher 96,25 Pf. Kohlenstoff und in Vergleich zur Fichtenkohle

97,82; zeigte sich daher als eine zum Schmelzen brauchbare Kohle.

Torfkohle von dem Auerbacher Walde im *Voigtlande*. Diese war nicht völlig gut verkohlt und 1000 St. derselben wiegen 388 Pf. 17 L. und messen 16 C. F. 1656 C. Z. Der C. F. wiegt 20 Pf. 27 L. 2 Q. 1000 St. verdampften 515 Pf. 20 Loth Wasser und der C. F. 942,5 Loth. Diese Kohle zeigte sich leicht entzündlich und verbrannte mit *ziemlich viel* Flamme, aber wenig Rauch, brachte dabei das Wasser schon in 7. Min. zum Sieden. Der Werth von 1000 Ziegeln ist 14 Gr. 2 Pf. und 5707 St. Ziegel kommen in ihrer Wirkung 1 Klafter Holz gleich. Nach gleichem Maase verhält sich die Heitzkraft dieser *Halbkohle* zu jener des Holzes wie 1,11152 : 1. Asche gab diese Kohle nur 1,21 p. C. mit 15 Gyps und 55 Kiesel. Sie enthält mithin 98,79 theils noch Kohlenwasserstoff, theils Kohle.

Bei völlig guter Verkohlung würde diese Kohle sich sehr gut zu Schmelzungen in Schachtöfen und auf Heerden eignen.

Zum blossen Hausgebrauch sollte man übrigens nicht, wie hie und da geschehen, Torf verkohlen. Eine andere Frage aber, welche durch die Untersuchung des letztgenannten Auerbacher halbverkohlten Torfes bejahend beantwortet wird, ist die: ob man nicht allen Torf zur Flammen- und gewöhnlichen Feuerung durch *Dörren in Oefen oder Meilern* so weit erhitzen sollte, bis eben die eigentliche Verkohlung desselben eintritt, wodurch sicher, wegen Entfernung des Wassergehaltes, die Heitzkraft desselben vermehrt werden würde. Bei der völligen Verkohlung hingegen entfernt man den gesammten die Flamme gebenden Kohlenwasserstoff.

Zum Vergleiche der Wirkung der im Vorhergehenden abgehandelten Brennmaterialien mit Fichtenholze wurde nun letzteres einer ähnlichen Prüfung unterworfen.

Es wurde gutes lufttrocknes Fichtenholz von mittlerem Alter in Ziegelstücke zerschnitten, deren 1000 St. 20 C. F. 1404 C. Z. maasen, und 479 Pf. 12. L. wogen. Der Cubikfuss wog 24 Pf. 10,25 Loth. Durch einen solchen konn-

ten 1703 Pf. 4. L. verdampft werden. Die Zeit bis zum Sieden betrug 7 Min. Der Aschengehalt des Holzes betrug 0,26 p. C. 1 C. F. des Holzes gab 3 Pf. 28 L. Kohle oder 27 Gewichtsprocente. Dem Maase nach wurden 86,6 p. C. Kohle ausgebracht. Diese Fichtenkohle hinterliess bei dem Verbrennen 1,61 p. C. Asche und es sind mithin 100 Pf. Fichtenkohle aus 98,39 Pf. Kohlenstoff und 1,61 Pf. Asche zusammengesetzt.

Zur Vergleichung der Verhältnisse der Produkte, in welche die Torfarten durch die Verkohlung in Retorten zerlegt werden, wurden einige der hier in Rede stehenden untersucht, und es ergaben sich nachfolgende Resultate:

Rasentorf in *Moortorf* übergehend. No. 1 gab in 100 Th.:

	Kohle	44,0
	Destillate	18,5
	Gase	7,5
No. 7 gab:	Kohle	66,0
	Destillate	28,5
	Gase	5,5
No. 8 gab:	Kohle	40,0
	Destillate	53,0
	Gase	7,0.
No. 12 gab:	Kohle	40,0
	Destillate	52,0
	Gase	8,0
No. 15 gab:	Kohle	36,5
	Destillate	56,5
	Gase	7,0
No. 18 gab:	Kohle	37,5
	Destillate	55,8
	Gase	6,7.
No. 20 gab:	Kohle	45,0
	Destillate	48,5
	Gase	6,5.

Die Bestandtheile der Kohlen dieser Torfarten sind aus dem Vorhergehenden zu ersehen. Die Destillate bestanden aus 3 — 5 p. C. Theer; 1 bis 1,7 p. C. essigsaurem Ammoniak und dem übrigen Wasser. Die Gase zeigten sich im Durchschnitt gemengt aus:

67,5 Volum gemeinen Kohlenhydrogengase,
20,0 — kohlensaurem Gas,
10,5 — Kohlenoxydgas und
0,5 — 2 — Schwefelhydrogengas.

Dass bei der Verbrennung einiger Torfarten unter grossen Glocken Spuren von Jodinsäure wahrgenommen wurden, ist schon oben bemerkt worden.

Schlussanmerkung. Alle die durch die mitgetheilte Arbeit untersuchten Torfarten sind nach ihrem Alter, nach den Pflanzen aus welchen sie gebildet wurden und nach ihrer höhern oder tiefern Lagerung verschieden.

Je *dichter* sie sind, je *weniger erdige Bestandtheile* sie dabei enthalten, um so besser sind sie. Der wahre Werth derselben geht aus der Vergleichung eines C. Fusses nach Maas, Gewicht und den übrigen Eigenschaften hervor.

Die Bestimmung des Torfwerths nach einer gewissen Anzahl von Ziegeln muss immer wegen der verschiedenen Grösse derselben sehr schwankend ausfallen.

Wir bemerken nur schliesslich noch, dass

1) alle, auch nur mittelmässige Torfarten zu gebrauchen sind:
   a) Zum *Abwärmen der Schmelzheerde;*
   b) Zum *Entzünden* der natürlichen und künstlichen *Schwefelmetalle* in Rostbetten.
   c) Zum *Heitzen* unter *Siedepfannen* und *Dampfkesseln;*
   d) Zum *Abdestilliren* der *Amalgame* und zum *Heitzen bei Trockenanstalten.*
2) Nicht zu leichte und dabei nicht über 10 — 12 p. C. Asche haltende Torfarten sind zu gebrauchen:
   a) Zu allen *Röstflammenfeuern;*
   b) Zum *Schwefel-* und *Arseniktreiben;*
   c) Zum *Glas- und Blaufarbenschmelzen;*
   d) Zum *Brennen der Ziegel, des Kalks, des Steingutes* und des *Porzellans.*

e) Zum *Abtreiben* und *Feinbrennen* des *Silbers*;

f) Zum *Gaarmachen des Kupfers* mit Flammenfeuer;

g) Zum *Quecksilber-* und *Zinkausbringen*;

h) In den *Flammenreduciröfen*;

i) Zum *Umschmelzen* des *Roheisens* und zum *Puddlingfrischen* im Flammenofen.

3) Nicht zu leichte und wenig mehr als 10 p. C. Asche gebende *Torfkohle* ist zu gebrauchen:

a) Bei der Verschmelzung der *Gold-, Silber-, Blei-* und *Kupfererze* und Hüttenprodukte in Schachtöfen;

b) Zur *Heitzung* der *Probiröfen*;

c) Zum *Tiegelschmelzen* in *Münzen* und *andern Werkstätten*.

d) In den *Schmieden* und andern *ähnlichen Werkstätten*.

4) Dichte und erdenarme Torfkohle eignet sich so gut, als weiche Holzkohle:

a) Zum *Eisensteinschmelzen* in *Schachtöfen*;

b) Zum *Eisenumschmelzen* in *Cupoloöfen*;

c) Zum *Frischen* und den *Gekrätzschmelzen* auf *Saigerhütten*;

d) Zum *Saigern selbst*;

e) Bei dem *Zinnerzschmelzen* in *Schachtöfen*.

Nachschrift.

Zusammenstellung einiger verwandten neueren Forschungen, vom Herausgeber.

An die vorstehenden wichtigen Untersuchungen reihen sich naturgemäss zuerst die Resultate einer kleineren ähnlichen Arbeit an: *Chemische Untersuchung von zwei Moderbodenarten aus Würtemberg, nebst einer Beobachtung über Holzhumus als Anhang vom Prof.* Zenneck *in Hohenheim* *), die ich deshalb im Auszuge hier folgen lasse. Die früher von Crome (*Der Boden und sein Verhält-*

*) Poggendorff's Annalen d. Phys. u. Chem. 11. Bd. 2 St. 217.

niss zu den Pflanzen 1812), Dau (*Correspondenzbl. des landwirthschaftl. Vereins zu Wirtemberg* 1823), Bergsma (*Buchner's Repertor.* 21. 198) und Andern angestellten Analysen von Torf und andern Moderarten gründen sich auf die älteren Grundsätze vom Humus und seine Ausziehungsmethode, die nachstehende aber auf die von Sprengel (*Kastner's Archiv der Naturl.* 8. 145) mitgetheilte neueste Lehre über Humus, Humussäure und humussaure Salze, von deren Richtigkeit sich der Verf. durch genaue Prüfung überzeugt hat; wovon später.

1) *Chemische Untersuchung eines Pechtorfes aus der Sindelfinger Grube.*

A. Physische Beschaffenheit.

Feucht, dunkelbraun, leicht pulverisirbar, ohne deutlich wahrnehmbare Fasern, beim Trocknen gegen 25 p. C. Wasser verlierend, deutlich nach Humus riechend, angefeuchtet Lackmus röthend, (das wässrige Absud enthielt ebenfalls freie Humussäure) stark zusammentrocknend. Specifisches Gewicht des Torfpulvers = 0,72. Fünfhundert Gran des trocknen Pulvers hielten im Filter 1525 Gr. Wasser zurück, also wasserhaltende Kraft = 300. Von diesem durchwässerten Pulver verloren 600 Gr. an der Luft ausgebreitet bei einer wechselnden Temperatur von 6 — 12° R. den ersten Tag 90 Gr., den zweiten 180 Gr., so dass 100 Th. des Pulvers von 106 Th. Wasser 7,5 — 15,0 verloren.

B. Nähere Bestandtheile.

1) *Sand:* nur Spuren beim Abschlämmen von 36 Loth Pulver, das mit Salzsäure und kohlensaurem Ammoniak digerirt worden war.

2) *Humussäure:* durch Digestion mit Aetzammoniak und kohlensaurem Natron und Fällung mit Salzsäure wurde aus 100 Gr. erhalten 5,5 Gran. Der Rest betrug 87,0 Gr., folglich die Humussäure und andere auflösliche Theile 13 Gr.

3) *Faser:* 100 Theile des Pulvers liessen beim Verbrennen, wobei der Rauch Lackmus röthete, also kein Ammo-

niak entstand, 12 Gr. gelblichgraue Asche, demnach betrugen die verbrannten Theile Humussäure und Faser 88 Gr. und die Faser also 88 — 5,5 = 82,5 Gr.

4) *Andere brennbare Theile.* 100 Theile Torfpulver mit 1 Unze Schwefeläther und 2 Unzen absoluten Alkohol digerirt lösten sich einem kleinen Theile nach auf der sich mit Wasser weisslicht niederschlug, nach dem Abdampfen 1,5 Gran wog und bei dem Verbrennen nach der Schmelzung thran- und wachsartig roch. Diese Materie wird wohl als ein Theil der Faser betrachtet werden können. (Hätte der erhaltene Auszug keine Schmelzung beim Erwärmen gezeigt, die bei der Humussäure nicht statt findet und sich mit Wasser nicht weisslicht niedergeschlagen, so gehörte er zum Theil wenigstens der Humussäure an, die sich zwar nicht im Aether wohl aber bei langem Digeriren theilweis in absolutem Alkohol auflöst.)

5) *In Wasser auflösliche Salze.* Die 12 Gran Asche (3) liessen bei der Digestion mit Wasser 0,5 Theile auflösen, der unauflösliche Rest betrug 11,5 Gran.

6) *Oxyde der humussauren Salze.* Die Humussäure mit ihren in der Ammoniakflüssigkeit auflöslichen Salzen betrug 13 Gr. (2). Die Humussäure aber 5,5 Gr. und die auflöslichen Salze 0,5 Gr., also zusammen 6 Gr., folglich die Oxyde = 13 — 6 = 7 Gr.

7) *Unauflösliche Salze und Oxyde.* Der im Wasser unauflössliche Rest der Verbindung von 100 Gr. trocknen Pulvers betrug 11,5 Gr. (5). Machen nun die Oxyde der Humussäure, welche als kohlensaurer Kalk, Thonerde und Eisenoxyd im Reste sich finden mussten, 7 Gr. aus, so bleiben für die unauflöslichen Salze (phosphorsaurer Kalk und phosphorsaures Eisen) und Oxyde (Thon und Sand) 5 Gr. übrig.

C. Trockne Destillation.

Innerhalb eines Raums von 1½ bis 2 Maas wurden 6 Loth trockner Torf verbrannt bis keine Luft mehr überging. Es zeigte sich

1) von *Gasarten* hauptsächlich aus Kohlensäure (1½—1¼ Maas) und sehr wenig Kohlenoxydwasserstoff (?) wahrscheinlich weil in dem Verbrennungsraume so viele atmosphärische Luft vorhanden war.

2) Der erhaltene *Theer* roch aromatisch brenzlich, reagirte nicht alkalisch und lieferte bei der Auflösung in Aetzkali und Destillation der Mischung eine Flüssigkeit, welche mit Schwefelsäure destillirt in ein Destillat von fast gleichem empyreumatischen Geruche und in einen Rückstand zerfiel, der mit Kupferoxyd gekocht ein Produkt von mehr aromatischem Geruche und granlicher Reaktion auf blaurothen Kohlaufguss gab. Der übrige Rest der Kalibehandlung zeigte sich beim Neutralisiren mit Säure als ein harzartiger Körper.

3) Der schwarze Rückstand in der Retorte zeigte sich nach dem Erkalten derselben pyrophorisch, fing an der Luft an zu glühen und zu rauchen. Ein sogleich verschlossener Theil desselben hatte am andern Tage diese Eigenschaft verloren, aber er entwickelte in Wasser geworfen ziemlich viel Luft, die sich wie Stickgas verhielt und die der Rückstand vielleicht an der atmosphärischen Luft angezogen hatte. Eine Portion des Rückstandes gab beim Verbrennen einer Asche, wovon ein Theil sich unter Luftentwicklung in Wasser auflöste, der andere zeigte vorzüglich phosphorsauren Kalk. Der auflösliche Theil enthielt kohlensauren Kalk und salzsaure Salze.

Uebersicht der Bestandtheile.

1) Sand, unbestimmbare Menge		
2) Humussäure, freie und an Oxyde gebundene	5,5	(freie Humussäure u. im Wasser auflösl. humussaur. Salz = 1,5)
3) Faser m. harzigem Stoffe	82,5	(harziger Stoff = 1,5)
4) Im Wasser auflösl. Salze	0,5	(= 12,0 — 11,5)
5) Oxyde der Humussäure	7,0	(= 13,0 — 6,0)
6) Unauflösl. Salze u. Oxyde	4,5	(= 11,5 — 7,0)
	100,0	

2) *Chemische Untersuchung einer torfartigen Erdkrume,* von einem Landgute bei Kupferzell.

Diese Erdkrume sah schwärzlich braun aus; wie Pechtorf, war sehr hart wie Lehm und liess sich im Mörser nur zu grobem Pulver stossen.

Wasser, damit gekocht, färbte sich sehr unbedeutend und reagirte nicht auf Lackmus, es entstand nur ein zäher Brei, der lange suspendirt blieb und beim Filtriren ein farb-geruch- und geschmackloses Wasser lieferte, beim Kochen zeigte sich kein humöser Geruch und das im Filtro gebliebene hatte ein mehr graues Ansehen erhalten, wurde zähe und schmierig und zeigte keine Sandkörner.

Alkohol sowohl als *Aether* färbte sich nur sehr wenig damit, und zeigte eine höchst unbedeutende lösende Kraft darauf.

Aetzammoniak und *kohlensaures Kali* damit gekocht, wurden gefärbt, besonders letzteres, aber erstes gab mit Schwefelsäure gar keinen, letzteres nur einen sehr geringen Niederschlag im Vergleich mit Pechtorf.

Aetzkalk färbte sich beim Kochen damit gar nicht.

Beim Brennen im hessischen Tiegel entstand kein Rauch und keine alkalischen Dämpfe, die Erdkrume nahm dabei eine röthliche Farbe wie gebrannter Lehm oder Thon an und 100 Theile verloren dabei 12,5 Theile.

Daraus ergiebt sich, dass diese Erdkrume von einem Boden genommen ward, der sehr viel Thon und noch etwas verkohlten Humus enthielt, und dass dieser Boden kaum zu einem thonigen Moderboden zu rechnen sei, da er fast gar keine Humussäure lieferte.

Anhang.

Eine Beobachtung über Holzhumus betreffend.

Der Verf. hatte schon oft auf abgehauenen mehr oder weniger dem Boden gleichen Baumstämmen unter der darauf-liegenden verfaulten Holzerde (Holzhumus, Terreau) viele kleine Cylinder wahrgenommen, die er für Insektenlarven hielt.

Sie sind im Durchnitte 2 würtemb. Dec. Linien lang und eine Linie breit an beiden Enden etwas abgerundet und lassen sich im feuchten Zustande leicht in verschiedene kleine Fasern zerdrücken. Der Geruch der feuchten Stücke war holzartig und der Rauch beim Verbrennen sauer, so dass also an keine animalische Substanz zu denken war. Aetzkali gab damit keinen Ammoniakgeruch und das damit gemengte Wasser wurde selbst nach mehreren Tagen nicht so braun, wie von ausgebildetem Humus zu erwarten gewesen wäre. Sie waren also nur Anhäufungen von halbverfaulten Holzfasern, welche vermittelst humussaurer Feuchtigkeit zu Cylindern conglomerirt waren. 100 Theile derselben mit Wasser digerirt bis alle Cylinder zerfallen waren, gaben nach dem Abfiltriren eine gelblichbraune Flüssigkeit, die 3 Gr. Rückstand liess. Auf dem Filtro liess die Flüssigkeit den folgenden Tag wieder ganz ähnliche Cylinder zurück. Beim blossen Zusammenreiben mit Wasser und Abfiltriren ward das Wasser kaum gefärbt und die Cylinderform des Rückstandes trat wieder deutlich hervor. Durch Kochen damit wurde das Wasser gelblichbraun gefärbt und die ausgewaschene Masse zeigte keine Cylinder mehr. Durch die schwache Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf dieselben wurde bewiesen, dass kein auflöslicher Humus mehr darin vorhanden war, und dass dieser folglich als die Ursache jener Conglomeration anzusehen ist.

Wie kommt es aber, dass diese Conglomerationen keine Kugeln, sondern Cylinder darstellen? „Wird diese Form etwa durch die Fasergestalt der Theile bestimmt und zwar rein mechanisch, insofern längliche Theile zusammentreten oder unter Einwirkung der organischen Kraft, insofern diese ihren Producten, sonst auch die längliche Gestalt und insbesondere die Cylinderform bei den Vegetabilien ertheilt?

Um sich von den Bestimmungen, welche Hr. Dr. Sprengel bei seiner verdienstlichen Arbeit über die Humussäure und die humussauren Salze gegeben hat, selbst zu

überzeugen, wiederholte Hr. Prof. Zenneck nicht nur mehrere von Sprengel's Versuchen, sondern liess sich auch auf mehrere neue, jenen Gegenstand betreffende Untersuchungen ein, die ihm zu dem Resultate führten, dass die meisten von Dr. Sprengel angegebenenen Bestimmungen über diesen durch ihn an das Licht gezogenen, neuen Stoff, der Natur des Gegenstandes gemäss sind. Die Ergebnisse der Forschungen Zenneck's *) theilen wir im Folgenden auszugsweise mit.

Wassergehalt der feuchten Humussäure.

Eine frisch bereitete ausgewaschene Humussäure wog 1550 Gr. Beim Trocknen bis zum Sprödewerden verlor sie 1430 Gr. Hydratwasser, folglich beträgt der Wassergehalt des Hydrats der Humussäure 9,3 oder 100 Theile Hydrat enthalten 7,7 trockne Säure, (nicht 5 Theile, wie Sprengel angiebt).

Verhalten der Humussäure zu absolutem Alkohol und Wasser.

10,5 Gr. vollkommen trockne Humussäure wurden mit absolutem Alkohol digerirt; die lackmusröthende Flüssigkeit enthielt 2,0 Gr. aufgelöst. Der Rest mit Wasser gekocht trat an dieses 2,0 Gr. ab, und die Auflösung färbte Lackmus nicht. Es scheint daher der Alkohol die Auflöslichkeit der Humussäure in Wasser zu verändern.

Verhalten zu verschiedenen Salzen.

Um dieses Verhalten der Humussäure und des humussauren Ammoniaks zu prüfen, wurde der humussaure Stoff mit dem Salze im flüssigen oder suspendirtem Zustande zusammengebracht und mehrere Tage in der Digestionswärme erhalten, nach welcher Zeit filtrirt und der Rückstand ausgewaschen wurde. Zur filtrirten Flüssigkeit wurde Salzsäure gebracht, um die Humussäure abzusondern und nachdem sie

*) Kastners Archiv für die ges. Naturlehrer Bd. 12. H. 4. 408.

durchs Filter geschieden war, wurde kohlensaures Natron zur übrigen Flüssigkeit gebracht, um die Oxyde aus der salzsauren Auflösung niederzuschlagen. Der vom Wasser unaufgelöst gelassene Rückstand der ersten Digestion wurde mit Ammoniak behandelt, um das restirende humussaure Salz aufzulösen und zur erhaltenen Auflösung wurde dann ebenfalls erst Salzsäure und dann kohlensaures Natron gebracht.

In Wasser vertheilte Humussäure schäumt bei der Digestion mit kohlensaurem Kalk und Talkerde auf unter Bildung eines humussauren Salzes, auch Kalk- und Thonsilicate (Serpentin und Lehm) zersetzt sie in der Wärme. Neutrales humussaures Ammoniak lieferte mit Thon- und Eisensalzen (Alaun und Eisenvitriol) entsprechende humussaure Salze, mit salzsaurem Kalk und salzsaurer Magnesia aber gelang keine Bildung eines neuen Salzes. Gypspulver (auch von gebranntem Gyps, der 18 p. C. Wasser verloren hatte) wurde längere Zeit mit humussaurem Wasser digerirt, die weisse Farbe des Gypses verlor sich nach und nach, der Gyps zersetzte sich und es entstand humussaurer Kalk. „Diese Wirkung der Humussäure auf den Gyps dürfte zum Theil auch den Einfluss des Gypses auf den angepflanzten Boden erklären."

Methode die Humussäure zu gewinnen.

Sprengel behandelt den Torf um die Humussäure daraus zu gewinnen 1) mit verdünnter Salzsäure (welche die freien Basen daraus abscheidet) den Rückstand 2) mit Aetzammoniak (welches die Humussäure verbunden mit humussuren Salzen auflöst) 3) die erhaltene Auflösung mit Salzsäure im Ueberschuss (wodurch die Humussäure mit ihren Salzen gefällt wird) 4) den entstandenen Niederschlag mit kohlensaurem Natron, (worin sich die Humussäure mit Zurüklassung des grössten Theiles der Basen auflöst an welche sie gebunden war,) und 5) die erhaltene Auflösung abermals mit überschüssiger Salzsäure um die Humussäure zu fällen.

Einen Theil Torfpulver behandelte Z. ganz nach dieser Methode, bei einem andern Theil aber wendete er nur 1) ver-

dünnte Salzsäure 2) Aetzammoniak und 3 wieder Salzsäure unter Zusatz von Schwefelsäure an, um mehr auf die Thonerde zu wirken; beide Säuren wurden aber einen ganzen Tag lang mit der Humussäure digerirt, ehe sie abfiltrirt wurden.

Es fand sich dass die nach beiden Methoden erhaltene Humussäure sich ganz gleich verhielt, Beide waren zwar nicht ganz frei von Oxyden, die Asche von Beiden betrug aber kaum 3 p. C. der troknen Humussäure.

Verhalten der verdünnten Humussäure im Sonnenlicht.

Sehr verdünnte Humussäure in einem bedekten Cylinder dem Lichte ausgesetzt, setzt nach einigen Wochen am Boden des Gefässes eine grüne Materie ab, die sich vielleicht nach längerer Zeit zu Conferven ausbildet.

Der Hr. Verf. knüpft hieran noch einige Zweifel über die von Hr. Dr. Sprengel angegebene Zusammensetzung der neutralen humussauren Salze, die sich darauf gründen, dass die Sauerstoffmengen in den Oxyden jener Salze nicht mit der Sauerstoffmenge in der Humussäure derselben in dem Verhältnisse steht, welches das Gesetz der Sättigungscapacität zu erfordern scheint. Die Sauerstoffmenge in den Oxyden sind der Forderung jenes Gesetzes gemäss sämmtlich zu klein, so dass für eine Rektification der Bestimmungen von den Verhältnissen der humussauren Salze das naturwissenschaftliche Publicum, Hrn. Dr. Sprengel sehr dankbar sein würde.

Die wichtige und lehrreiche Abhandlung des Hrn. Dr. Sprengel über die Humussäure gab auch Hrn. Dr. Wiegmann zu Braunschweig Gelegenheit zu einigen interessanten Untersuchungen *über die Bestandtheile des Raseneisensteins (Limonit) und die Entstehung und Bestandtheile des erdigen Eisenblau* *), *über den Gehalt des schaaligen, gelben Thoneisenstein, Adler oder Klapperstein an Humussäure* **) *und das Vorkommen der mineralisirten Humussäure überhaupt* ***),

*) Kastner's Archiv für die ges. Naturlehren Bd. 12. H. 4. 415.

**) Ebendaselbst 423.

***) Ebendaselbst 442.

deren Resultate er in dre kleinen Abhandlungen niederlegte, aus welchen wir das folgende ausheben.

Zuerst fasste der Hr. Verfasser das in der Nähe von Braunschweig befindliche Torfmoor; der Hagenbruch genannt, in Hinsicht humussaurer Verbindungen ins Auge. Er hatte dort schon vor 40 Jahren erdiges Eisenblau gefunden und jetzt bot sich ihm Gelegenheit dar, an einem neu angelegten Abzugsgraben, die bis dahin unbekannt gewesene Entstehung dieses Minerals zu beobachten. Es scheint aus den Beobachtungen und Analysen des Verf. unbezweifelt hervorzugehen, dass dasselbe dem Raseneisensteine seine Bildung zu verdanken habe, und dass ausser der Phosphorsäure basisches und neutrales humussaures Eisenoxyd einen Bestandtheil desselben und des Raseneisensteins ausmachen. (Gewöhnlich wird bekanntlich das erdige Eisenblau nur als ein aus phosphorsaurem Eisenoxydulhydrat bestehendes Gebilde der neuesten Zeit beschrieben und erwähnt dass dasselbe auch im Raseneisenstein vorkomme.)

Gleich unter dem Rasen und einer höchstens 2 Fuss tiefen Decke von Dammerde findet sich am oben angegebenen Orte eine etwa 1 Fuss mächtige Lage von muschligem Raseneisensteine (Hausmann's Limonit), der in Hinsicht des Zusammenhanges und der Farbe zwischen Werner's Morast- und Sumpferz in der Mitte zu stehen scheint, von gelblichbrauner in's schwärzlichbraune, verlaufender Farbe, der grösstentheils durchlöchert und zerfressen ist, aber an seinen nicht durchlöcherten Stellen pechschwarze, härtere und einen lichteren Strich gebende Stellen besitzt. Unter demselben und auf dem darunter befindlichen Torfe, ja selbst auf dem im Torfe sich hin und wieder findenden Holze liegt die blaue Eisenerde, die zuerst als Oxydulhydrat von weisser Farbe erscheint und erst unter Einwirkung der atmosphärischen Luft in das schön blaue Oxydoxydulhydrat sich umwandelt. Mehrere Limonitstücken waren auch grün angeflogen und dieser Anflug stellte ganz die grüne Eisenerde der Mineralogen vor, beim Zutritt der Luft wurde der Anflug blau oder gelblich,

eine Farbe, die als Uebergangsstufe zum blauen Oxydoxydulhydrate angesehen werden kann.

Der Verfasser schloss aus diesem Vorkommen, dass wohl das den Raseneisenstein durchsinternde Wasser, phosphorsaures und humussaures Eisen auflösen und dieses dann auf den Torf, Sand und das Holz als erdiges Eisenblau absetzen möchte.

Um hierüber ins Reine zu kommen, wurden folgende Versuche angestellt. Das mit einer metallisch glänzenden Haut überzogene Wasser aus dem Graben reagirte etwas sauer, mit blausaurem Kali auf Eisen geprüft, erfolgte keine Reaktion, als aber einige Tropfen Salzsäure hinzugesetzt wurden, entstand sogleich ein starker blauer Niederschlag, wodurch also die Anwesenheit eines humussauren Salzes schon wahrscheinlich wurde. Durch schwefelsaures Eisen wurde nach mehreren Stunden beim Zutritt der freien Luft basisch humussaures Eisen gefällt. Essigsaures Blei gab einen bedeutenden in Salpetersäure löslichen Niederschlag von phosphorsaurem Blei.

In einer flachen Tasse wurde Raseneisenstein unter Zutritt von Luft und Licht mit Wasser aus dem Graben begossen — nach einigen Tagen bildete sich zuerst weisses phosphorsaures Eisenoxydulhydrat, dann grünes und endlich blaues ganz dem natürlichen erdigen Eisenblau entsprechendes Oxydoxydulhydrat auf demselben, besonders an den schwarzen Stellen, so dass die Vermuthung des Hrn. Verfassers über die Entstehung dieses Körpers unbezweifelt bestätigt erschien.

Um das Dasein der Humussäure im Raseneisenstein und erdigen Eisenblau vollständig zu erweisen wurden beide Mineralien folgendermasen zerlegt.

A.

100 Gr. Limonit wurden mit Aetzammoniak bei gewöhnlicher Temperatur digerirt bis sich nichts mehr davon auflöste. Die abfiltrirte dunkelbraune Flüssigkeit wurde mit Salzsäure im Ueberschuss behandelt und es schieden sich dabei eine Menge dunkelbraune Flocken (Humussäure) ab, von denen

sich beim Filtriren und Abwaschen ein Theil im Waschwasser auflöste, auf dem Filtro blieben 13½ Gr. Humussäure, die Menge der aufgelösten betrug etwa ½ Gr., der Verfasser nimmt den Gehalt an Humussäure deshalb zu 14 Gr. an.

B.

100 Gr. Limonit wurden mit Aetzkalilauge zur Trockne eingedunstet und dann im Silbertiegel geglühet. Die erhaltene schwarzbraune zerreibliche Masse lieferte beim Abkochen mit Wasser eine fast wasserhelle Flüssigkeit, welche mit Salpetersäure keinen Mangangehalt und beim Uebersättigen mit kohlensaurem Ammoniak keinen Thonerdegehalt anzeigte. Die wiederum angesäuerte und durch Kochen von Kohlensäure befreite Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Blei gefällt. Das scharf getrocknete phosphorsaure Blei, welches dabei erhalten wurde, betrug 30 Gr. nach Klaproth = 7 Gr. Phosphorsäure.

C.

Das zurückgebliebene braune Eisenoxyd lieferte beim Glühen mit Oel befeuchtet 66 Gr. schwarzes magnetisches Eisenoxydul.

D.

Beim Glühen verlor der Limonit 27 p. C., davon abgezogen 14 Gr. beim Glühen verbrannte Humussäure bleibt 13 Gr., welche als Wassergehalt zu berechnen sind.

E.

100 Gr. möglichst reine blaue Eisenerde wie bei A. behandelt, lieferten 3¾ Gr. Humussäure, die, weil auch hier etwas verloren ging, zu 4 Gr. angenommen werden können.

F.

100 Gr. derselben Substanz wie bei B. behandelt verhielten sich dem Limonit ganz gleich, gaben aber 119 Gr. phosphorsaures Blei = 28 Gr. Phosphorsäure nach Klaproth.

G.

Das zurückgebliebene Eisenoxyd lieferte wie bei C. behandelt 42 Gr. schwarzes Oxydul.

H.

Der Wassergehalt der Eisenerde wurde auf 26 p
nach dem unter D. angegebenen Verfahren bestimmt.

Nach diesen wiederholt angestellten Analysen besteh
Raseneisenstein vom Hagebruche bei Braunschweig aus

Eisenoxydul	66
Phosphorsäure	7
Humussäure	14
Wasser	13
	100

das *erdige Eisenblau* aber aus:

Eisenoxydul	42
Phosphorsäure	28
Humussäure	4
Wasser	26
	100

Den Umstand, dass das erdige Eisenblau mehr P
phorsäure und weniger Humussäure als der Raseneisen
enthält, glaubt der Verfasser, von der oben erwähnten
stellung seiner Entstehung ausgehend, wohl mit Recht,
grössern Auflöslichkeit des phosphorsauren als des basisch
mussauren Eisens zuschreiben zu müssen.

Auch den unter dem Torfe des Hagebruchs gelag
Sand, der nur eine sehr geringe Menge Thon und Kal
enthielt, prüfte Hr. Dr. Wiegmann auf Humuss
konnte aber keine Spur derselben darin entdecken. Dag
fand er durch Behandlung mit Aetzammoniak und Salz
dass Werner's Eisenniere (Hausmann's scha
Gelbeisenstein) so wie Werner's Bohnerz 2 pro Ce
nes durch Aetzammoniak ausziehbaren Stoffes enthalten
aber durch Salzsäure nicht in Gestalt brauner, sondern g
Flocken gefällt wird, die sich zwar in keiner Säure, ab
2300 Theilen Wasser auflösen, also wahrscheinlich basi
humussaures Eisenoxyd sind. Selbst der durch Eisenc
hydrat gelb gefärbte Sand und Lehm gaben einen ähnl

Auszug, der $\frac{1}{16}$ p. C. des Stoffes betrug. Der Hr. Verfasser glaubt sogar, dass fast alle Fossilien, welche Eisenoxydhydrat enthalten, die an feuchten Orten entstehen, wenn ihre Bildung nicht in einer zu grossen Tiefe geschehen ist, Humussäure oder vielmehr basisches humussaures Eisenoxyd in ihrer Mischung enthalten.

Schon Werner meinte, dass die sauren Bruchwasser die zerstreuten Eisentheile aus den Erden und Steinen auflösten und diese dann beim Verdunsten in den Brüchen wieder zurückliessen.

Eine Ausnahme von diesem Humussäuregehalte machen jedoch z. B. die sogenannten Wiesenerze und vielleicht noch andere, bei deren Analyse man noch keine Humussäure anfand.

XXIX.

Ueber die chemische Untersuchung der Schlammbäder.

Vom

Dr. Witting in Höxter.

Einleitung.

Der Untersuchungen über Badeschlamm sind noch wenige vorhanden. Wurzer hat in seiner Schrift über *Nenndorf*, und Dumenil in derjenigen von *Eilsen* einiges darüber vorgetragen, und auch diese rühmlichst bekannten Gelehrten sprechen den Wunsch aus, dass sich die Beobachtungen dieser Art vermehren möchten. — Nicht nur allein für den Arzt oder Naturforscher dürfte der gedachte Gegenstand Interesse erregen, sondern auch der gebildete Landwirth wird von der Wichtigkeit desselben überzeugt sein, wenn es ihm vielleicht vorbehalten war, in seinem Territorio einen solchen Schlamm zu entdecken, der sich als heilbringend für den siechen Körper ausweist. — Es scheint zumal jetzt eine Badekur dieser Art, zur Lieblingsidee vieler Aerzte geworden zu sein, wenn auch vielleicht nicht zu leugnen ist, dass anderer Seits das Ganze eine gewisse Beschränkung erleiden könnte.

Wir unterscheiden haupsächlich drei verschiedene Schlammarten.

1) Einen solchen Schlamm welcher (am häufigsten auf morigtem Grund) sich durch benachbarte Mineralquellen auf natürlichem Wege erzeugt hat, und vielleicht dadurch, dass der humusreiche Erdboden von den gedachten (Schwefel- oder Eisen-) Quellen impräguirt wurde, und nun einen eignen Schlamm hervorbrachte, welcher von den Bestandtheilen des Mineralwassers mehr oder weniger durchdrungen ist. — Wir würden in einer solchen Schlammart auch noch die mehr im Wasser löslichen Theile vereint finden.

2) Einen Schlamm, welcher auf mehr künstlichem Wege dargestellt wird. Ich verstehe hierunter einen solchen, wie

er auf den meisten Badeanstalten in Anwendung gebracht wird. Man füllt nehmlich gewisse Reservoirs mit der ausgegrabenen humusreichen Erde an, und vermischt dieselbe mit häufig darauf (durch Röhren) zu leitendem Mineralwasser so, dass die Masse nach und nach vollkommen mit den Bestandtheilen des letzteren durchdrungen wird. Dass diese nun häufig (nach Umständen des Gehaltes der Quellen) eine gewisse Modification erleiden, lässt sich mit Fug und Recht erwarten, da wir wissen wie z. E. unter Einwirkung der Luft, der electrischen Thätigkeiten, des Wärme und Lichtstoffes, sich das Eisenoxydul, die kohlensauren Salze, geschwefeltes Wasserstoffgas u. s. w. gewissermasen modificiren können, oder zersetzt werden, wenn jene Naturkräfte mit den respectiven Mineralquellen in sichtbarliche Berührung treten. — Aber auch durch die Verdunstung des Wassers wird der Schlamm mit den löslichen Theilen angeschwängert. —

Es waren einmal Streitfragen darüber enstanden, welcher der beiden erwähnten Arten der Vorzug eingeräumt werden dürfte. Ich wage nicht in therapeutischer Beziehung hierüber ein Urtheil zu fällen, möchte aber dennoch wohl die Versicherung hegen, dass bei der weiter unten zu berührenden Vorsicht, der unter 2 gedachten Methode der Vorzug zu gönnen sey. — Man müsste in der That noch die Meinung einer grossen Reihe von practischen, bei Badeanstalten angestellten Aerzten erfahren, bevor in dieser Hinsicht ein reifes Urtheil gefällt werden könnte.

3) Als eine gleichsam für sich dastehende Art des Schlammes bemerken wir denjenigen welcher aus einigen Mineralquellen, ohne Zusatz von Moor- oder humusreicher Erde, durch einen Verdunstungsprocess oder eine andere nicht gewiss zu ermittelnde Ursache abgeschieden wird. Wir führen dem gütigen Leser hauptsächlich *Aachen* in's Gedächtniss zurück. Wir wissen, dass der Bodensatz den das dortige Schwefelwasser fallen lässt, anfänglich eine blasgraue Farbe besitzt, jedoch bei Berührung der Luft, nach und nach schwärzlich erscheint, wobei sich auf dem Boden der Reservoire eine Art Schlamm sammelt, demjenigen durch Dinte abgelagert

ähnlich. Wir finden die Heilkräfte namentlich bei dem dortigen Armenbade bestätiget. — Auf welche Weise die eigentliche Absonderung dieses, unter 3 gedachten Schlammes erzeugt wird, ist in der That noch problematisch. — Man ist bemüht gewesen dafür verschiedene Ursachen anzugeben, so auch was die Färbung desselben veranlasst.

Dieser letzt gedachte Umstand scheint mir jedoch leicht erklärbarer zu sein, wenn wir berücksichtigen, wie durch längere Einwirkung der oben gedachten Elemente, allmählig das electrische Gleichgewicht unter den gleichzeitigen Bestandtheilen gestört wird, und z. B. das Eisen und der Schwefel (aus ihren Verbindungen) sich trennen, so auch die bekannten Färbungen hervorbringen. — Verbunden mit dieser gewiss mehr als Hypothese zu erachtenden Meinung scheint mir ebenfalls diejenige über die Production der Schlammmasse von 3, selbst zu sein, wenn wir der von Döbereiner so scharfsinnig ausgesprochenen Theorie Gehör verleihen wollen (Ueber die Entstehung des Schwefelschlammes und der Schwefelwasserquellen; in Schweiggers Journal d. Chemie und Physik B. 8. S. 400 u. s. f. So auch physikalisch-chemische Beschreibung der Schwefelquellen *Nenndorfs* 1815 S. 189 v. Wurzer.) Dieser Chemiker hat Beobachtungen mit dem Schwefelwasser zu *Berka* bei Weimar angestellt, und nach ihm geschieht der Niederschlag des Schwefels und der Kohle mit Hülfe der atmosphärischen Luft, welche das geschwefelte Wasserstoffgas und kohlensaure Gas zu wechselseitiger Zersetzung bestimmt, also wird die abgeschiedene Kohle zugleich die Masse des Schlammes mit ausmachen. Es darf übrigens hierbei nicht in Abrede gestellt werden, wie auch das Eisen ein Glied der Kette bilden kann, wodurch der Schwefel aus seinen Verbindungen gezogen wird, und der frei gewordene Wasserstoff sich mit dem Sauerstoffe der Kohlensäure vereiniget, und nun die Abscheidung der Kohle veranlasst. Diese letztere Meinung stimmt namentlich mit Fourcroy's Ansichten über diesen Gegenstand überein. — Sie ist da wohl in's Gedächtniss zurückzuführen, wo zugleich kohlensaures Eisenoxydul mit geschwefeltem Wasserstoffgase vorkommt.

In der vorliegenden Arbeit bin ich bemüht gewesen, die zweckmässigste Methode zu erörtern, wie eine Untersuchung der Schlammarten durchgeführt werden kann, wobei ich zugleich nicht in Abrede zu stellen wage, wie vielleicht hin und wieder noch Unvollkommenheiten hervorleuchten, die zumal bei schwierigen Analysen dieser Art, wo Organismus mit dem Leblosen zusammentritt, nicht immer zu vermeiden sein mögen. — In chemischer Hinsicht habe ich aus dem gedachten Werke Dumenil's (Ueber die Untersuchung des Schwefelwassers und Badeschlammes zu *Eilsen*, Hannover.) manche Belehrung geschöpft, jedoch bin ich hauptsächlich bei meiner Analyse einem eignen Wege gefolgt. — Uebrigens darf ich erwarten, dass meine Arbeiten der Tendenz dieser Blätter vollkommen angemessen sein werden. Sie betreffen die Untersuchungen einiger Schlammarten zu Bad *Fistel* in der Umgegend von Minden, womit mich eine Königliche Regierung beauftragte und zu deren Zufriedenheit ich das Problem löste. Ich erwähne nur noch, dass ich den wirklichen Bericht gänzlich umgearbeitet habe, indem ich hier die Sache streng wissenschaftlich zu verhandeln bemüht gewesen bin, und daher weniger die Lokalverhältnisse erwähnte. —

Der königliche Regierungs- und Medicinalrath Hr. Dr. Meyer hatte über die Benutzung, Erzeugung und Analyse des Schlammes einige Ideen geäussert, die ich weiter unten am passlichen Orte citiren werde. —

Chemisch-physikalische Untersuchung des Badeschlammes zu Fistel.

1) *Ueber die Erzeugung des Schlammes selbst.*

Das Bad *Fistel* ist in einer torfreichen, moorigten Gegend, nicht sehr entfernt von den bekannten Heilquellen von Eilsen und Nenndorf belegen, beiläufig sei es gesagt, dass die Badeanstalt zur Zeit mit Nutzen angewendet wird, jedoch das Wasser hinsichtlich seines Gehaltes an Schwefelwasserstoffgase den vorhin gedachten Heilquellen nachsteht. — Uebrigens kann das Mineralwasser noch immer unter die Zahl der wirksamen Quellen gezählt werden. — Es enthält ausser

der erwähnten Gasart, noch kohlensaures Gas und eine grosse Reihe der bekannteren salinischen Bestandtheile, wohin auch noch phosphorsaure Verbindungen und warscheinlich Lithion zu zählen sind; an metallischen Beimengungen, das Eisenoxydul und Manganoxyd, letzteres nur spurweise. Vielleicht finde ich anderweitig Gelegenheit, mich über diese Heilquellen selbst näher auszulassen.

Der hier vorkommende Badeschlamm, erst seit einigen Jahren in Anwendung gesetzt, ist als eine solcher laut 2 (in der Einleitung) beschriebener zu betrachten. — Er wird in gewissen Reservoirs, den Quellen nahe gelegen, bereitet, indem der humusreiche Erdboden bestmöglichst mit dem Mineralwasser imprägnirt, und von den gröbern Pflanzenfasern und Quarzsande durch Ablagererung gereinigt, als Badematerial benutzt wird. — Durch die Verdunstung des Wassers so wie Absorption des Flüssigen von Seiten des Erdbodens bleibt eine schwärzliche schlammige Masse zurück.

Der als Schriftseller rühmlichst bekannte Dr. Meyer (Redacteur des Sonntagsblattes) mit welchem ich das Commissorium erhielt, theilte mir, wie oben bemerkt, über die nützlichere Anwendung des Schlammes verschiedene Ideen mit. So glaubt derselbe, dass die Masse noch zu sehr mit solchen Theilen vermengt sei, welche in therapeutischer Hinsicht wenig Wirkung äusserten, oder auch wohl derselben gar hinderlich seien, wohin namentlich die sandigen- und Pflanzentheile der gröberen Art zu zählen seien.

Um diesen Umstand zu verbessern brachte derselbe in Antrag, den Schlamm durch Hülfe des Mineralwassers einem wiederholten Schlämmungsprocesse zu unterwerfen, um so das leichtere Sediment vom gröbern zu sondern. — Zugleich gab derselbe eine leichte Methode an, wie diess, dem Lokale angemessen, in Vollziehung gebracht werden könnte.

Ich hatte hier zur Zeit die vorzüglichere Einrede zu machen, wie es muthmasslich wohl möglich sei, dass durch das öftere Schlämmen ein grosser Theil der mit der Substanz verbundenen, im Wasser mehr lösbaren Körper, weggebracht werden könnten, und daher der therapeutische Werth sin-

ken würde. Doch getreu dem Grundsatze „Vorher zu prüfen“ wurde ein gereinigter Schlamm so gebildet, dass das mehr lockere Sediment von den zuerst niederfallenden Theilen wiederholt getrennt, und zuletzt im Reservoir nach statt gefundenem Eindringen des Wassers in die Erde und unter Mitwirkung der Luft, so weit eingedickt wurde, bis die Consistenz mit der zum Bade in Nutzanwendung gesetzten Masse übereinstimmend war. Wir bezeichnen diesen gereinigten Schlamm mit *A* im Gegentheil des rohen Badeschlammes *B*. In der That konnte hier nur die chemische Analyse allen Zweifel vermeiden, und ich unternahm sie mit desto grösserer Zuversicht, da ich meiner Meinung einigermassen durch dieselbe Rechtfertigung angedeihen lassen wollte. —

2) *Physische Beschreibung beider Schlammarten.*

1) Die Farbe beider Arten im angewässerten Zustande ist schwarz, ins bräunliche übergehend,

2) dagegen getrocknet, sich mehr in das Grauschwarze neigend.

3) Der rohe Schlamm enthält schon deutlich eine reichhaltige Beimengung von Pflanzenfasern und Sand, da hingegen der gereinigte *A* bedeutend minder, ausserdem erscheint er zwischen den Fingern gerieben, fettartig und schlüpfrig.

4) Der Geruch beider war deutlich im hydratischen Zustande bituminös-schwefelwasserstoffhaltig.

5) Der Geschmack erdigt - bitterlich - salinisch.

6) Die specifische Schwere des rohen = 1,400, des gereinigten = 1,250, nämlich so wie sie zum Bade anzuwenden sind. Die Consistenz erschien dabei breiartig.

7) Die Atmosphäre äusserte wenig Einfluss darauf.

8) Im scharf getrockneten Zustande hielt es schwer, sie sogleich wiederum durch Wasser zu erweichen.

3) *Chemische Untersuchung beider Schlammarten.*

a) Des gereinigten Schlammes A.

1.

Sechszehn Unzen desselben verloren bei gelindem Eintrocknen und Verdunsten = 12 Unzen der Feuchtigkeiten, also blieben im trocknen Zustande 4 Unzen zurück.

2.

Beim Erhitzen des breiartigen Schlammes im verschlossenen Gefässe bei der pneumatischen Vorrichtung, entwickelte sich auffallend geschwefeltes Wasserstoffgas.

3.

Wurde der getrocknete Schlamm im Platingefässe einer allmähligen Erhitzung ausgesetzt, so entwickelten sich sichtbarlich Producte vegetabilischer Körper (bei der Zersetzung). Hierher gehörte gekohltes Wasserstoffgas, eine stinkende empyreumatische Flüssigkeit und Oel, Schwefel u. s. w. Das Platingefäss lief durch letzteren violett an.

4.

100 Gran des gedachten Schlammes wurden wiederholt geglüht, und nach Verlauf einer Stunde ein dachziegelrothes, dunkles Pulver erhalten, welches an Gewicht = 90 Gran besass.

5.

100 Gran des Schlammes wurden wiederholt mit hinlänglicher Menge absoluten Aethers behandelt und hier eine grünlichgelbe Tinctur erhalten, welche nach der Verdunstung einen Rückstand = 0,50 Gran hinterlies, der sich wie stinkendes Wachsharz verhielt.

6.

Der Rückstand von 5 wurde mit einer hinreichenden Menge absoluten Alkohols (zur Erschöpfung) bei gelinder Wärme behandelt. Es entstand eine gefärbte Tinctur, welche nach dem Verdunsten an bituminösem Harze = 1,25 Gran besass.

7.

600 Gran des Schlammes wurden wiederholt mit reinem Wasser ausgekocht, und hier nach dem kunstgerechten Filtriren und Trocknen ein Verlust = 21 Gran bemerkt. Die abfiltrirte Flüssigkeit war gelblich gefärbt, und erlitt auf chemischem Wege folgende Veränderungen:

a) wurden durch Barytverbindungen ansehnliche Niederschläge, in Säuern schwer lösbar, erzeugt. Ein Beweis von der Gegenwart schwefelsaurer Salze;

b) eben so erregte salpetersaures Silber zuerst eine weissliche Trübung, fast momentan sich färbend, und zuletzt gleichsam dunkelbraun werdend. Deutet auf die Gegenwart salzsaurer Salze und Extractivstoffs, nebst humussauren Verbindungen hin.

c) Diese Humussäure wurde ausserdem noch durch salzsaure Goldlösung, welche bald eine violblaue Färbung hervorrief, angedeudeutet.

d) Kleesaures Ammoniak zeigte die Gegenwart der löslichen Kalksalze an.

e) Die eingedunstete Flüssigkeit bewirkte mit salzsaurer Platinlösung nach längerem Stehen einen geringen gelblichen Niederschlag, welcher die Gegenwart des Kalis ausser allen Zweifel setzte.

Zu bemerken ist noch, dass während des Kochens des Schlammes im silbernen Kessel dieser letztere durch den Schwefelgehalt stark anlief.

8.

100 Gran vorher mit Wasser ausgekochten Schlammes wurden bei gelinder Erwärmung mit zwei Unzen reiner verdünnter Salzsäure übergossen. Es fand ein gelindes Aufbrausen statt, nebst Geruch nach Hydrothiongas, Verlust = 6 Gran, wobei die Masse grünlichgelb gefärbt wurde. Man schritt zur Filtration. Der Rückstand wurde gut ausgesüsst und getrocknet. Er hatte einen Verlust von = 18 Gran, und ward mit X bezeichnet, zur ferneren Untersuchung hingelegt.

9.

Die Flüssigkeit von 8 wurde der näheren Prüfung unterworfen.

Zunächst behandelte man dieselbe so lange mit essigsaurem Baryt, als noch ein Niederschlag sich zeigte. Dieser letztere wurde durch ein Filtrum getrennt, gut ausgesüsst und getrocknet. Es verhielt sich wie schwefelsaurer Baryt und wog = 1,50 Gran.

10.

Diese Flüssigkeit von 9 wurde hierauf so lange mit Aetzammoniak in geringem Ueberschusse behandelt, als ein voluminöser Niederschlag von bräunlicher Farbe erfolgte. Dieser wurde abfiltrirt, ausgesüsst und gewogen. Er enthielt an Gewicht = 16 Gran.

11.

Dieser Niederschlag wurde zuvörderst geglüht, und hierauf mit Aetzkalilauge zerlegt; wobei sich gleichzeitig die Erden vom Eisenoxyd abschieden, so auch wurde der Gehalt an Kalk und Talkerde, durch die Behandlung mit sehr verdünnter Säure, des vermengten Aluminiumoxydes u. s. w. Fällung durch Ammoniak und kleesaures Ammoniak aus der Lösung, nachdem das spurweise vorhandene Aluminiumoxyd weggeschafft war, wie bekannt abgeschieden. Das Eisenoxyd wurde wiederholt mit Salzsäure gelöst und mit blausaurem Eisenkali gefällt, so auch das Quantum des Niederschlages berechnet. Ueberhaupt wies sich das quantitative Verhältniss so aus, dass für

Aluminiumoxyd	= 1,50	Gran
Talkerde	= 3,75	—
Kalkerde	= 7,00	—
Eisenoxyd	= 1,75	—

insgesammt vorhanden waren.

12.

Der Verlust von 6 Gran laut 8 der eben bezeichneten Menge zugerechnet, wird auch den Gehalt der Kohlensäure bezeichnen, welche früher an verschiedene erdige Körper (laut 11) gefesselt war. — Setzen wir laut 12: die abgeschiedenen und an Kohlensäure gefesselten Erden in die Berechnung mit jener, so finden wir:

für Talkerde	3,75	=	kohlensaure Talkerde	7,75
für Kalk	7,00	=	kohlensauren Kalk	12,41
für Eisenoxyd	1,75	=	kohlensaures Eisenoxyd	3,45

13.

Das Eisenoxyd wurde in einer grösseren Menge ausserdem versuchsweise abgeschieden, und auf Mangangehalt geprüft. Mit Schwefelsäure behandelt, verdunstet und im Platintiegel heftig geglüht, der rothbräunliche Rückstand mit wenig heissem Wasser zertheilt und filtrirt, liess das Eisenoxyd auf dem Filtrum zurück, während die klare Flüssigkeit durch geschwefeltes Ammoniak und namentlich blausaures Eisenkali die Gegenwart einer geringen Menge des Mangans andeutete.

14.

Der laut 8 mit *X* bezeichnete Rückstand wurde nach und nach mit 60 Gran frisch bereiteten reinen Aetzkali und 1½ Unzen destillirten Wassers, zuerst bei der Kälte in einer Phiole verstopft, sich selbst überlassen. Die Flüssigkeit erhielt fast momentan eine bräunliche nach und nach in's Schwärzliche übergehende Färbung, die durch Einwirkung der Wärme gehoben wurde. Es schien sich eine ansehnliche Menge des Rückstandes zu lösen. Dieser letztere wurde gut ausgesüsst, getrocknet, gewogen und mit *M* bezeichnet.

15.

Die oben benannte Flüssigkeit von *M* laut 14 wurde nach und nach mit verdünnter Salzsäure behandelt, so lange noch ein flockenartiger Niederschlag erfolgte. Nach dem ruhige Absetzen dieses letzteren würde derselbe gut ausgesüsst, und abfiltrirt, wobei nach gelindem Eintrocknen eine bräunliche Substanz auf dem Filtrum verblieb, die sich wie Ulmin oder Humussäure verhielt. Das Gewicht war = 4 Gran. Die hiervon abfiltrirte schwarzbräunliche Flüssigkeit enthielt nach Evaporation und Behandlung mit Alkohol u. s. w. noch gegen 3 Gran durch Kali extrahirbaren Extractivstoff.

16.

Der Rückstand *M* aschgraulich gefärbt, wurde abermals einer Behandlung mit der doppelten Menge Aetzkali, aber

nicht so verdünnt, unterworfen. Es wurde alles im Platintiegel eingedunstet und heftig geglüht, sodann die weissgrauliche Masse mit verdünnter Salzsäure im Ueberschuss behandelt, zur salinischen Masse verdunstet, und hierauf wieder mit Wasser gelöst, wobei sich ein gallertartiger Niederschlag abschied, der durch's Filtrum geschieden, ausgesüsst, getrocknet und geglüht, ein reines weisses Ansehen erhielt, Siliciumoxyd ausmacht und 50,25 Gran wog.

17.

Die von dem Vorigen abfiltrirte Flüssigkeit liefert unter Zusatz von überschüssigem Ammoniak in der Wärme noch einen Niederschlag = 8 Gran, welcher nach bekannter Methode, durch Wiederauflösung in Salzsäure, Verdünnung mit Wasser, Behandlung mit kleesaurem Ammoniak und Ammonium in der Wärme, in Kalk und Alumiumoxyd zerlegt wurde, und an Gewicht nach Abzug des Wassers besass:

Kalk	4	Gran.
Aluminiumoxyd	3,25	—

18.

Die hiervon abfiltrirte Flüssigkeit lieferte mit essigsaurem Baryt nach der Verjagung des Ammoniaks noch einen Niederschlag als schwefelsauren Baryt = 12 Gran, der an Schwefelsäure = 4,12 Gran entspricht. Obige Quantität des Kalkes = 4 Gran sättigen beinahe 5, 62 Schwefelsäure, daher hier nur ein geringer Verlust obwaltet, den wir aus 9 entnehmen können.

19.

Um den Schwefelgehalt des Schlammes aufzufinden, verfuhr ich nach Dumenil's Methode. Es wurden 100 Gran des trocknen Schlammes mit 120 Gran Aetzkali im Platingefässe vermengt, zur Laugenconsistenz Wasser hinzugefügt, und sodann die Masse zur Trockniss verdunstet, hierauf gelinde geglüht und die kalische Masse mit 60 p. C. haltigem Weingeist zertheilt, filtrirt und hierauf mit einer zweifachen Lösung von neutralen schwefelsaurem Kupferoxyde und salpetersaurem Kalke vermischt, der Niederschlag mit verdünnter Salzsäure

vorsichtig behandelt, und nun das bräunliche Sediment (erzeugtes Schwefelkupfer) nach dem Filtriren ausgesüsst und getrocknet. Es wog = 2,50 Gran und enthielt gegen 0,75 Schwefel.

b) Des rohen Schlammes B.

Dieser wurde nach derselben Weise der Untersuchung unterworfen. Schon die früher unter *A* bemerkten physikalischen Eigenschaften charakterisirten ihn, noch mehr die Analyse, welche ich mit dem gereinigten Schlamme zur Vergleichung gestellt habe. Es würde ermüdend sein, den Gang zu erörtern, doch zu bemerken ist, dass der Schlamm so dem Reservoir entnommen wurde, als derselbe vorhanden war.

Die nachstehende tabellarische Uebersicht beweist daher, dass der gereinigte Schlamm, (nämlich mit Hülfe des Mineralwassers selbst) in therapeutischer Beziehung vielleicht vor dem ungereinigten den Vorzug verdienen möchte. —

Tabelle der Analysen der Schlammarten in 100 Theilen.

Namen der Bestandtheile	*A* gereinigter	*B* roher.
Humussäure	4,00	2,50
Schwefel	0,75	0,50
Extractivstoff	3,00	3,00
bituminöses Harz	1,25	0,75
Wachsharz	0,50	0,33
Pflanzenfaser	0,50	4,00
Salze (leicht lösbare, als schwefel- und salzsaure des Mineralwassers)	3,33	2,50
schwefelsaurer Kalk	9,65	8,50
kohlensaurer Kalk	12,41	8,00
kohlensaurer Talk	7,75	6,00
Siliciumoxyd	50,25	56,00
Aluminiumoxyd	3,25	4,50
kohlensaures Eisen- und Manganoxyd	3,45	3,50
Verlust	—	0,92

XXX.

Neue Methode den Silbergehalt einer Kupferlegirung vermittelst des Aëroscops zu bestimmen.

Vom Professor Zenneck in Hohenheim.

(Fortsetzung der im Heft II. p. 139 abgebrochenen Abhandlung.)

II.

Ueber das Verhalten des Kupfers, des Silbers und ihrer Legirungen zur Salzsäure.

A. Verhalten des reinen Kupfers zur Salzsäure.

Um salzsaures Kupferoxydul und Kupferoxyd zu erhalten, hat man sich bisher nicht des Kupfers, sondern des Kupferoxyds bedient, und daher um das unmittelbare Verhalten des Kupfers zur Salzsäure sich wenig bekümmert. Es finden sich deswegen auch in den neuern chemischen Lehrbüchern nur schwankende Begriffe über dieses Verhalten und die damit verbundenen Erscheinungen. So giebt z. B. Klaproth *) zu, dass das Kupfer unter äusserer Lufteinwirkung von der Salzsäure angegriffen werde und dass dabei sich Wasserstoff entwickle; Thenard **) hingegen setzt das Kupfer nicht in die Reihe derjenigen Metalle, welche von der Salzsäure, mit oder ohne Wärme angegriffen werden; Berzelius ***) behauptet, dass das Kupfer, wenn es mit conc. Salzsäure gekocht würde, kaum eine Spur von entwickeltem Wasserstoff gebe; und endlich Chevreul ****) äussert, dass das Kupfer von conc. und heisser Salzsäure nur schwer angegriffen werde, dass dabei Wasserstoffgas mit salzsaurem Gas entstehe, und dass sich eine braune Flüssigkeit bilde, welche salzsaures Kupferoxydul und Kupferoxyd enthalte.

*) Chemisches Wörterbuch IV. p. 191.

**) Traité de Chimie. 1817. II. p. 550.

***) Lehrb. der Chemie; übers. von Palmstedt. II. p. 286.

****) Dict. d. sciences natur. XII. p. 192.

Bei meinen Untersuchungen über den Gebrauch des Aëroscops zu Gasentwicklungen und stöchiometrischen Bestimmungen verschiedener Körper habe ich nun auch das Kupfer im Verhalten zu Salzsäure damit geprüft und dabei folgendes gefunden:

1) *Verhalten des Kupfers zur Salzsäure bei frei einwirkender atmosphärischer Luft.*

Werden Kupferstücke mit einer verdünnten Salzsäure (von etwa 1,03 — 1,06 spec. Gew.) zusammengebracht, und selbst damit erhitzt; so werden sie auch nach mehreren Stunden kaum davon angegriffen und liefern eine nur höchst unbedeutende Menge von Wasserstoff.

Wird statt verdünnter Säure eine concentrirte, aber ohne Beihülfe der Wärme, angewendet; so wird das metallische Kupfer schwärzlich nach 1 — 2 Tagen bei der Zimmertemperatur; aber es entsteht auch hier keine merkliche Menge von Wasserstoffgas.

Wird aber eine solche conc. Salzsäure (von 1,133 — 1,148 spec. Gew.) mit den Kupferstreifen erhitzt; so zeigen sich folgende Erscheinungen: es entwikelt sich sehr deutlich Wasserstoffgas; das Kupfer wird grau, vermindert sich und löst sich in Verlauf von einigen Stunden in dem Aëroscop nach und nach gänzlich, wenn es rein war, oder bis auf einen kleinen Rückstand, wenn es andere Metalle enthielt, auf; die Säure aber, wenn sie gelb war, wird während des Processes nach und nach farbenlos und nach der Beendigung desselben bei der Abkühlung der Röhre auf der Seite des offenen Schenkels gelbgrünlicht. Die Menge von Wassertoffgas beträgt bei dieser Auflösung von 1 Gr. Kupferstreifen $\frac{4-5}{12}$ rh. Cubikzolle, und wird in die Auflösung der Röhre Wasser gegossen, so entsteht eine weisse Trübung, die aber bald bei dem Schütteln grün wird. Unter diesen Umständen entsteht also allerdings eine nicht unbedeutende Menge von Wasserstoffgas (wie Klaproth und Chevreul angeben) und (wie letzterer bemerkt) eine Mischung von salzsaurem Kupferoxydul

und ...
ge...

XXX.

sehr ve...
der ... Silbergehalt einer Kupferlegirung
modificirt. Auch findet ... Aëroscops zu bestimmen.
noch einige Stunden w...
der Abkühlung bemer... Zenneck in Hohenheim.
mindert. Bei ... (Beschluss der im Heft II. p. 139 abgebrochenen Abhandlung.)
Wasserstoffgas ...
Kupfer, w...

II.

4, 5, 6 ...

erhalten kann, je nachdem man die Entwickelung des Wasserstoffgases langsamer oder schneller treibt, und je nachdem die Erkältung kürzer oder rascher vor sich geht. Ich selbst glaubte anfangs, als ich bei ein paar Versuchen eine Wasserstoffmenge erhielt, die höchstens um einen Grad variirte und deren Variation den Barometerveränderungen nebst Thermometerwechseln zugeschrieben werden konnte, in dieser Zahl einen stöchiometrischen Werth gefunden zu haben; aber weitere Versuche, bei denen die Resultate abweichend waren, der beständig wahrgenommene Farbenwechsel der Säure an der offenen Seite der Röhre und die Erklärung, die ich mir leicht davon machen konnte (dass das entstandene salzsaure Kupferoxydul durch die atmosphärische Luft sich in Kupferoxyd verändere, und dieses durch den sich weiter hin entwickelnden Wasserstoff wieder seinen eingesaugten Sauerstoff verliere, folglich jener vermindert werden müsse) brachten mich ganz von dieser Ansicht ab und veranlassten mich, den Zutritt der Luft durch irgend ein Mittel abzuhalten, das zugleich den Gang der Operation nicht störte, und fand es in der folgenden Vorrichtung.

§. 2) *Verhalten des Kupfers zur Salzsäure bei Bedeckung der Flüssigkeit mit fettem Oel.*

Hat man einige zusammengerollte Kupferstreifen in den Aëroscop gebracht, concentrirte Salzsäure nachgegossen, bis die Flüssigkeit den geschlossnen Schenkel ganz gefüllt hat und

Bei meinen Untersuchungen über den Gebrauch des Aëroscops zu Gasentwicklungen und stöchiometrischen Bestimmungen verschiedener Körper habe ich nun auch das Kupfer Röhre Verhalten zu Salzsäure damit geprüft und dabei fo Kup gefunden: en kaum etwas in seiner ung desselben ist nicht

1) *Verhalten des Kupfers zur Salzsäure atmosphärischer Luft.*

Werden Kupferstücke mit einer verdünnten Bauch des (von etwa 1,03 — 1,06 spec. Gew.) zusammeng pfer in der selbst damit erhitzt; so werden sie auch nach mehr re, so treten folgende Erscheinungen ein. Es entwickelt sich Wasserstoffgas, wie bei unbedeckter Säure, auch wird das Kupfer grau und löst sich nach und nach auf, und die Säure, wenn sie vorher gelblich war, wird gleichfalls farbenlos, aber diese Entfärbung ist dann bleibend (wenn anders das Kupfer nicht Spuren von einem andern grünlich färbenden Metall enthält; blosses abgekochtes Wasser bringt einen bleibenden weissen Niederschlag hervor, so lange die Bedeckung des Oels statt findet; Aetzammoniak in die Flüssigkeit, in der sich alles zugesetzte Kupfer aufgelöst hat, oder, aus der man das noch existirende Kupfer mit einem Holzstreifen rein heraus geschafft hat, eingegossen, färbt dieselbe nicht blau, wie es bei unbedeckter Kupferauflösung der Fall ist, wenn das Aetzammoniak im Ueberschuss zugesezt wird, sondern löst den entstandenen Niederschlag wieder zu farbenloser Flüssigkeit auf, und endlich die Menge von Wasserstoffgas, die man bei dieser Einrichtung von 1 gr. Kupfertheilen erhält, ist nicht blos grösser, als bei der Behandlung des Kupfers ohne Bedeckung der Säure mit Oel, sondern nach Abrechnung des Einflusses von Barometer-, Thermometer- und Tensionsverhältnissen sich immer gleich bleibend; indem das corrigirte Volumen derselben nach mehreren Versuchen, die ich mit einzelnen genau gewogenen Granen von Kupfer anstellte, beständig 7,2 bis 7,3 Grade an meinem Aëroscop d. h. $\frac{7,2 - 7,3}{12}$ rh. Cubikzolle betrug.

ten andern Legirung kam und damit erhitzt wurde, beschlugen sich die legirten Stückchen mit weissem metallisch glänzendem Ueberzug, und, wenn ich in die Auflösung einer solchen Legirung einen Kupferdrath brachte und ihn damit stehen liess; so ward er nach ein paar Tagen mit Silbercrystallen dedeckt, ganz auf ähnliche Art, wie es mit ihm bei einer Auflösung von Hornsilber in Salzsäure der Fall ist. Durch diese Erscheinungen überzeugt von einer unmittelbaren Auflöslichkeit des Silbers in conc. Salzsäure, wenn es wenigstens mit Kupfer legirt ist, versuchte ich nun auch dasselbe in seinem kupferfreien Zustand von der Salzsäure zersetzen zu lassen, und aufzufinden, wie viel Wasserstoffgas bei 1 Gr. reinem Silber sich entwickle und was für ein Salz entstände, wenn die Luft durch das gleiche Mittel, wie bei dem Kupfer abgehalten würde. Der Versuch ging aber mit meinen Capellensilber so langsam und so schwer, dass ich die Auflösung desselben durch die galvanische Wirkung eines beigelegten Goldblättchens zu befördern suchte. Dieses half jedoch nichts und ich brauchte immer noch, um nur 1 Grad Wasserstoffgas bei 3 — 4 Gr. Silber in dem Aëroscop zu erhalten, mehr als einen ganzen Tag, selbst auch, wenn die Erhitzung mit der Lampe so stark als möglich getrieben wurde. Endlich gab mir der Zufall ein Beförderungsmittel in die Hand; denn als ich bei starker Erhitzung von sehr dünngeschlagnen Silberblättchen, die sich von Zeit zu Zeit in die Gegend des offnen Schenkels der Röhre zurückschoben, dieselben mit einem Platindrath vorschob, damit das entwickelte Gas nur in der geschlossnen Schenkel der Röhre kommen sollte, bemerkte ich jedesmal, dass alsdann die Gasentwicklung rascher vor sich ging, und als ich hierauf statt des Platindraths ein Platinblättchen über die Silberstükchen hineinschob, so löste sich das Silber auch bei geringerer Erhitzung leichter auf und ich erhielt bei mehrern Versuchen vermittelst dieses Beförderungsmittels nach einigen Stunden immer eine solche Menge von Wasserstoffgas, dass, nach der geschehenen Correction des Volumens, auf 1 Gr. Silber 2,1 bis 2,2 Grade des Aëroscops kamen. Denn, um diesen wichtigen Satz

mit einigen Beispielen des Experiments zu belegen, so behandelte ich in dem Aëroscop:

1) 4 Gr. Silber und erhielt 1,11 corrigirte Grade unter Zurückbleibung von 3,5 Gr. abgewaschenen und getrockneten Silbers. Es hatte also 0,5 Gr. Silber 1,11 Vol. gegeben und folglich 1 Gr. $= \frac{1,11 \times 1}{0,5} = 2,2$ Vol.

2) 3,5 Gr. Silber liessen 3,0 Gr. zurück und es lieferte 0,5 Gr. Silber 1,13 corrig. Grade, folglich 1 Gr. $= \frac{1,13 \times 1}{0,5} = 2,2$ Vol.

3) 7,0 Gr. Silber liessen 6,3 Gr. zurück, das erhaltene Vol. war $= 1,5$, also von 0,7 Gr. Silber; folglich gab 1 Gr. Silber $= \frac{1,5 \times 1}{0,7} = 2,14$.

4) 2,0 Gr. Silber gaben unter Zurücklassung von 1,5 Gr. Silber, also 0,5 Gr. Silber 1,05 corr. Grade; folglich 1 Gr. Silber $= \frac{1,05 \times 1}{0,5} = 2,10$ Vol. Die Erscheinungen, die sich bei dieser Auflösung des Silbers unter Bedeckung mit Oel in Salzsäure zeigten, waren folgende: Das Silber verlor seinen metallischen Glanz, die Säure entfärbte sich, Wasser gab einen weissen Niederschlag, der bald grau wurde, Aetzammonium einen bleibend schmutzig-weiss-gelblichen Niederschlag, Aetzkalkwasser, Aetzkalilauge und salzsaures Zinnoxydul einen bald tiefgrau werdenden Niederschlag und Eisenvitriolauflösung färbte die noch sauer reagirende Flüssigkeit gelblich. Was ist nun unter diesen Umständen für ein Silbersalz entstanden? — ein Oxydul- oder Oxydsalz? — Um darüber vorläufig das Wahrscheinliche auszumitteln (denn der Gegenstand verdient noch weiter untersucht zu werden, und ich werde ihn daher auch noch weiter verfolgen) löste ich zur Vergleichung mit den angeführten Erscheinungen weisses Hornsilber in Salzsäure auf, bedeckte die vertheilten Portionen mit Oel (wie es bei der obigen Silberauflösung der Fall war) und fand bei Wasserzusatz einen weissen, bei Aetzammonium einen gelbbraunen, bei Aetzkalk und Aetzkali einen weissen kaum etwas grau werdenden, bei salzsauren

Zinnoxydul einen weiss bleibenden Niederschag und bei Eisenvitriolauflösung eine graue Färbung der Flüssigkeit. Diesen verschiedenen Erscheinungen zufolge, scheint mir wenigstens eher ein Oxydulsalz, als ein Oxydsalz bei der mit Oel bedeckten Auflösung des Silbers zu entstehen und es spricht für diese Ansicht insbesondere noch die dabei sich entwickelnde Menge von Wasserstoffgas. Denn nach Berzelius (Lehrb. d. Chemie. II. p. 312.) fordert 1 Gr. Silber 0,0739 Gr. Sauerstoffgas, um sich in Silberoxyd zu verwandeln; nun entsprechen (s. oben *A* 2) 0,126 Gr. Sauerstoffgas 7,32 Graden Wasserstoffgas am Aëroscop, also 0,0739 Gr. Sauerstoff 4,29 Graden Wasserstoffgases, und es sollte folglich 1 Gr. Silber 4,29 Grade Wasserstoffgas entwickeln bei seiner Verbindung mit der Salzsäure in der mit Oel bedeckten Röhre, wenn das Silber sich in ein Oxydsalz umänderte. Aber den Versuchen zufolge fällt das erhaltene Gas zwischen 2,1 und 2,2 Wasserstoffgraden und ist demnach noch einmal so klein, als die für die Entstehung von Silberoxyd geforderte Wasserstoffgasmenge; folglich ist es höchst wahrscheinlich, dass hier, wie bei dem Kupfer, ein Silberoxydul entsteht, und dass der Analogie *) von mehreren andern Metalloxyden zufolge, die für das Silberoxydul geforderte Sauerstoffmenge gerade die Hälfte von der für das Silberoxyd geforderten Menge, also = 3,69 sein werde.

Wie es sich aber auch mit der näheren Bestimmung von der Beschaffenheit des wahrscheinlich existirenden Sil-

*) Nimmt man bei den Oxydationsstufen von 100 Theilen Blei, Mangan, Gold und Rhodium die Sauerstoffmenge, welche diese Metalle zu der mindesten Stufe fordern, als Einheit im Verhältnisse zu den Sauerstoffmengen ihrer höheren Oxydationen an; so stehen eben diese Grössen in den arithmetischen Verhältnissen von 1, 2 und 3 zu einander und es ist bei dem Blei die Differenz der Sauerstoffmenge auf der ersten Stufe und der auf der zweiten Stufe gleich der Differenz von der zweiten und dritten Stufe, nämlich = 3,70, bei dem Mangan = 14,06, bei dem Gold = 4,02 und bei dem Rhodium = 6,62 und 6,71. Wenn nun bei dem Silber eine Oxydationsstufe von Silberoxydul vorkäme; so würde die Sauerstoffmenge derselben dieser Analogie zufolge = 3,69 sein; denn die Sauerstoffmenge des Superoxyds ist (bei 100 Th. Silber) = 11,09 und die des Oxyds = 7,39, also die Differenz beider = 3,70, welche von 7,39 abgezogen 3,69 giebt.

beroxyduls verhalten mag; so geht auf jeden Fall aus den angegebenen Versuchen der unmittelbaren Behandlung des Silbers mit concentrirter Salzsäure als unbezweifelt hervor, dass dabei kein Silberoxyd gebildet werde, sondern irgend eine niedere Oxydationsstufe, dass bei dieser Behandlungsart auf 1 Gr. reines Silber 2,14 Grade Wasserstoffgas an dem Aëroscop anzunehmen seien, und dass man daher dieses stöchiometrische Verhältniss bei der Untersuchung einer Silberlegirung benutzen könne.

C. Verhalten eines mit Kupfer legirten Silbers zur Salzsäure.

Wie sich nach dem Vorhergehenden (*A* und *B*) erwarten lässt, verhalten sich Kupfer und Silber mit einander legirt in einer conc. Salzsäure unter Oelbedeckung auf eine ganz ähnliche Art; die Entwicklung von Wasserstoffgas dauert auch einige Stunden und zwar um so länger, je mehr Silber in der Legirung vorhanden ist; die entfärbte Flüssigkeit enthält (wie schon oben berührt worden ist) theils Kupfer, theils Silber, das sich daraus bei eingelegter Kupferplatte daran reducirt; und es ist auch hier, wie bei dem reinen Silber, sehr schwer, die Auflösung der ganzen Legirung mit der Säure durchzusetzen. Bleibt aber, was wohl meistens der Fall ist, irgend ein unzersetzter Rest davon übrig; so erscheint dieser, je nachdem man mehr oder weniger Gas erhalten hat, mehr oder weniger silberweiss, grau und weich, und hat man die Gasentwicklung nicht so wei; wenigstens getrieben, bis bei noch gleich starker oder stärkerer Erhitzung die kleinen Blasen des Wasserstoffgases durch die Gasdämpfe der wasserhaltigen Säure ersetzt werden; so wird man bei der Herausnahme der restirenden Stückchen und ihrer Abwaschung mit Wasser immer noch vermittelst Aetzammoniums oder Schwefelsäure Spuren von Kupfer entdecken und letzteres also von dem Silber nicht ganz rein ausgeschieden haben. In der Hinsicht *) können also,

*) Ohne diese Berücksichtigung der verschiedenen Auflösbarkeit der

wie man wohl sieht, dreierlei Fälle statt finden: 1) entweder wird alles Kupfer aufgelöst und eben so zugleich auch alles Silber, so dass weder von dem einen, noch von dem andern ein Rest übrig bleibt, und daher das entwickelte Wasserstoffgas theils durch das Kupfer, theils durch das Silber erzeugt ist; 2) oder es wird zwar alles Kupfer aufgelöst, aber nicht alles Silber, sondern es bleibt von dem letztern noch ein kleiner Rest übrig; so dass das erhaltene Gas zwar allem Kupfer der Legirung, aber nur einem Theil ihres Silbergehalts zugeschrieben werden kann; 3) oder endlich es wird nur ein Theil des Kupfergehalts und ebenso nur ein Theil des Silbers aufgelöst, so dass noch ein aus Kupfer und Silber bestehender Rest zurückbleibt, und unentschieden (wenn schon möglich) ist, ob die Salzsäure die Elemente der Legirung nach ihren Verhältnissen zu einander aufgelöst habe und ob daher das entstandene Gas eben diesen Verhältnissen gemäss zusammengesetzt sei. Ein vierter Fall, dem zu folge alles Silber und kein Kupfer, und ein fünfter, bei dem alles Silber und ein Theil von Kupfer aufgelöst würde; können, da das Kupfer in der conc. Salzsäure weit auflöslicher ist, als das Silber, nicht vorkommen; und eben so wenig ein sechster Fall, nach welchem das Kupfer allein aufgelöst würde, indem meinen Erfahrungen zufolge jedesmal auch Silber zugleich aufgelöst wird; mag die Säure auch noch so schwach sein. Wenn demnach die Frage entsteht, *in welchem der drei Fälle* die Möglichkeit eine Bestimmung von dem Kupfer- oder Silbergehalte einer Legirung, welche schon durch die stöchiometrischen Werthe der (nach *A* und *B*) bei Kupfer- und Silberlösungen sich entwickelnden Wasserstoffgasmengen angedeutet wurde, wirklich gesetzt sei; so ist leicht einzusehen, dass man bei dem 3ten Falle die Menge des in der Legirung enthaltenen Silbers aus der angewendeten Menge der Legirung und aus der erhaltenen Menge von

Legirungstheile K und S könnten diese noch in K' und S' zerfallen und daher folgende 6 Auflösungsfälle liefern:

1) $K+S$; 2) $K+S'$; 3) $K'+S'$ { a) so dass $K':S'=K:S$ / b) ohne dass $K':S'=K:S$ } ist;
4) S; 5) $S+K'$; 6) K'.

Wasserstoffgas, zu welcher das Kupfer und das Silber ihren Antheil geliefert haben, nicht ausmitteln kann, weil man nicht weiss, wie viel von dem einen oder dem andern Metall durch die Säure aufgelöst worden ist und in welchen Verhältnissen also das eine und das andere zu dem Wasserstoffgas beigetragen hat. Denn man habe z. B. eine dreilöthige Legirung und es theile sich diese durch die Auflösung der Salzsäure in zwei Parthien, so dass 10 Theile davon bei der Auflösung Wasserstoffgas liefern, die sechs andern Theile aber unaufgelöst zurückbleiben; so kann man zwar durch eine Berechnung *) finden, wie viel Silber und Kupfer in die Auflösung übergegangen sind, aber die Verhältnisse dieser Theile zu einander können ganz anders beschaffen sein (und sind es auch der Regel nach, da das Kupfer sich schneller auflöst) als sie in der Legirung selbst vorhanden sind; sie können z. B. das Silber : Kupfer = 1 : 9 sein, statt dass jene angenommenen 10 Theile der aufgelösten Portion nach dem Verhältniss von 3 Theilen Silber und 13 Theilen Kupfer der Legirung aus 1,875 Silber und 8,125 Kupfer bestehen sollten. Dem zu folge bleiben vermöge der angeführten Beschaffenheit des Silbers und des Kupfers, wenn diese Metalle zugleich der Einwirkung der erhitzten Salzsäure ausgesetzt werden, nur die zwei zuerst genannten Fälle übrig, bei denen die folgenden Formeln und Regeln zur Berechnung des Verhältnisses, in welchem das Silber und Kupfer bei einer Legirung stehen, dienen können.

*) Es sei L = der angewendeten Legirung, L' = der aufgelösten und L'' = der unaufgelösten Portion; $\overset{+}{V}$ = der corrigirten Gasmenge; K' = dem Kupfer und S' = dem Silber der Auflösung; so ist, wenn a und b die Verhältnisszahlen der Gasmengen ausdrücken, welche gleiche Gewichte, z. B. 1 Gr. von Kupfer und Silber liefern,

$$a K' + b S' = \overset{+}{V} \text{ und } K' + S' = L - L'';$$

$$\text{also } K' = \frac{\overset{+}{V} - b S'}{a} = (L - L'') - S'$$

$$\text{und daher } \overset{+}{V} - b S' = a (L - L'') - a S'$$

$$\text{demnach } (a - b) S' = a (L - L'') - \overset{+}{V};$$

$$\text{folglich } S' = \frac{a (L - L'') - \overset{+}{V}.}{a - b}$$

1) *Formel und Regel zur Berechnung des Silbergehalts einer Legirung, wenn diese gänzlich zur Auflösung gebracht wird, nebst dem Beweis der Formel.*

a) *Formel:* es bezeichne L = Legirung, K = Kupfer und S = Silber derselben, a = das Wasserstoffgas, welches 1 Gr. Kupfer liefert und b = das von 1 Gr. Silber $\overset{+}{V}$ = das Wasserstoffgas, welches von K und S herrührt;

so ist $K + S = L$ und daher $K = L - S$,

ferner $aK + bS = \overset{+}{V}$ und daher $K = \frac{\overset{+}{V} - bS}{a}$

also $\frac{\overset{+}{V} - bS}{a} = L - S$, oder $\overset{+}{V} - bS = aL - aS$,

demnach $(a - b)\,S = aL - \overset{+}{V}$;

folglich $S = \frac{aL - \overset{+}{V}}{a - b}$.

b) Regel; man multiplicirt die Zahl 7,32 welche 1 Gr. Kupfer an dem Aëroscop zu liefern hat, mit dem Gewicht der angewendeten Legirung, zieht von diesem Produkt die Anzahl von Graden Wasserstoffgas ab, welche die Legirung hervorgebracht hat, und dividirt den erhaltenen Unterschied durch den Ueberschuss der Zahl 7,32 über die Zahl 2,14 welche 1 G. Silber an dem Aëroscop liefern soll, und erhält an diesem Quotienten den gesuchten Silbergehalt der Legirung. Z. B. es sei von einem Gran der Legirung bei ihrer vollständigen Auflösung eine Wasserstoffgasmenge erhalten worden, welche corrigirt = 6,284 Graden des Aëroscops sei; so wird der Silbergehalt dieser Legirung nach Grantheilen gefunden, wenn von dem Produkt 7,32. 1 jene Zahl 6,284 abgezogen und der erhaltene Unterschied davon = 1,036 durch den Ueberschuss von 7,32 über 2,14 = 5,18 dividirt wird, wodurch man die Zahl 0,2 als die Zahl des Silbergehalts und somit auch die Zahl des Kupfergehalts = 1,0 — 0,2 = 0,8 bekömmt. Will man sich eine arithmetische Probe von der Richtigkeit der Regel an diesem Beispiel machen; so ist klar, dass, wenn die Zahlen 0, 2 für das Silber und 0,8 für das Kupfer die richtigen sind, jene mit 2,14 und diese (0,8) mit 7,32

multiplizirt 2 Producte geben müssen, die zusammen der Zahl 6,284 gleich sind, weil das gesammte Wasserstoffgas, das man von der Legirung erhält, theils von der Silbermenge = 0,2 im Verhältniss zu der Zahl 2,14 theils aus der Kupfermenge = 0,8 im Verhältniss zur Zahl 7,32 abstammt und aus beiden Antheilen von Wasserstoffgas zusammengesezt ist, was nun auch hier der Fall ist, da 0,2 × 2.14 = 0,428 und 0,8 × 7,35 = 5,856 sind, und 0,428 × 5,856 = 6,284 ist.

2) Formel und Regel zur Berechnung des Silbergehalts einer Legirung, wenn diese bei der Auflösung einen Silberrest zurücklässt, nebst dem Beweis der Formel.

a) Formel: L = Legirung bestehe aus K = Kupfer und S = Silber; nun werde dem angenommenen Fall gemäss zwar K ganz aufgelöst aber von S nur ein Theil = S' und ein anderer Theil davon = S'' bleibe in der Säure als aufgelöst zurück; so ist

$$K + S' + S'' = L \text{ und } aK + bS' = \overset{+}{V}$$

$$\text{also } K = L - S' - S'' \text{ und } = \frac{\overset{+}{V} - bS'}{a}$$

$$\text{demnach } \frac{\overset{+}{V} - bS'}{a} = L - S' - S''$$

$$\text{oder } \overset{+}{V} - bS' = aL - aS' - aS''$$

$$\text{oder } \overset{+}{V} + aS' - bS' = aL - aS''$$

$$\text{d. h. } \overset{+}{V} + (a - b)\,S' = aL - aS''$$

$$\text{demnach } (a - b)\,S' = aL - aS'' - \overset{+}{V}$$

$$\text{oder } S' = \frac{aL - aS'' - \overset{+}{V}}{a - b}.$$

$$\text{Also } S = S' + S'' = \frac{aL - aS'' - \overset{+}{V} + aS'' - bS''}{a - b}$$

$$\text{folglich } S = \frac{aL - \overset{+}{V} - bS''}{a - b}$$

$$\text{d. h. } = \frac{aL - (\overset{+}{V} + bS'')}{a - b}$$

b) *Regel:* um den Silbergehalt einer Legirung aus den erhaltenen Wasserstoffgraden und dem rückständigen Silbertheil zu finden, multiplicire man 1) eben diesen Silberrest mit 2,14 Gr., addire 2) zu dem Produkt die Zahl der Wasserstoffgrade, ziehe 3) diese Summe von der Zahl 7,32 ab, und dividire 4) den erhaltenen Rest durch die Zahl 5,18, z. B. ein Gran einer Legirung gebe 5,552 Wasserstoffgrade am Aëroscop und hinterlasse einen Silberrest = 0,1; so ist 1) $0,1 \times 2,14 = 0,214$; 2) $0,214 + 5,552 = 5,766$; 3) $7,320 - 5,766 = 1,554$; endlich 4) $\frac{1,554}{5,18} = 0,3$ der gesuchte Silbergehalt, so wie $1,0 - 0,3 = 0,7$ der Kupfergehalt der Legirung, deren Richtigkeit sich erprobt, wenn der gefundene Kupfergehalt 0,7 mit 7,32, so wie der aufgelöste Silbertheil 0,2 ($= 0,3 - 0,1$) mit 2,14 multiplicirt, zusammen der Zahl 5,552 entsprechen, weil das erhaltene Wasserstoffgas aus dem vom Kupfer und einem Theil Silber herrührenden Wasserstoffgas zusammengesetzt sein muss; welche Zahlenübereinstimmung auch wirklich hier statt findet, indem $0,7 \times 7,32 = 5,124$
und $0,7 \times 2,14 = 0,428$,
die Summe beider Zahlen aber $= 5,552$ ist.

Will man sich von *den Gründen* sowohl dieser als der vorher angegeben *Rechnungsregel* durch Räsonnement überzeugen, so kann dieses im Allgemeinen auf folgende Art geschehen: wenn ein dieser Untersuchungsart unterworfenes Metallstükchen, welches Silber, oder eine Kupferlegirung sein kann, und zwar 1 Gran davon 2,14 Grade Wasserstoffgas liefert, folglich eine Menge von Gas, dessen Unterschied von der Gasmenge bei 1 Gr. Kupfer (das 7,32 giebt) = 5,18 ist; so ist das untersuchte Metallstückchen kein legirtes, sondern reines Silber, und man kann daher auch sagen: ein Unterschied von Gasmengen welcher dem Ueberschuss des von reinem Kupfer herrührenden Wasserstoffgases über das von reinem Silber herkommenden entspricht, zeigt immer einen Gehalt von reinen Silber an. Nun setze man aber, ein andres Mettallblättchen (gleichfalls zu 1 Gr.) liefere bei gänzlicher Zersetzung mehr als 2,14 Wasserstoffgrade z. B. 3,0; so

wird der Unterschied dieser Grade von der Gasmenge des reinen Kupfers kleiner und folglich auch das Metallblättchen kein reines Silber mehr, sondern eine Legirung mit Kupfer seinr, die um so weniger Silber enthält, je kleiner der Unterschied der Zahl 7,32 — 3,0 = 4,32 im Verhältniss zu der Zahl 5,18 ist. Gäbe also ferner ein drittes Blättchen 4,73 Grade Wasserstoff, so dass 7,32 — 4,73 = 2,59 wäre und daher noch einmal so klein als die Zahl 5,18, so wäre zu schliessen dass, da 5,18 : 2,59 = 1 : 0,5 ist, die Legirung nur zur Hälfte Silber enthielte. Folglich kann mann für den erstgenannten Fall (N. 1) die Proportion aufstellen: 7,32 — 2,14 : 7,32 — erhaltene Wasserstoffgrade = 1 : Silbergehalt der Legirung, oder: der Silbergehalt davon ist $= \frac{7,32 - \overset{+}{V}}{7,32 - 2,14}$, was mit der obigen ersten Regel übereinstimmt. Was aber die Regel für den zweiten Fall betrifft, so ist klar, dass die erhaltenen Wasserstoffgrade, die man in dem zweiten Gliede der obigen Proportion abziehen muss, aus dem vom Kupfer herrührenden Wasserstoffgas und aus dem von einem Theil des Silbers herkommenden Wasserstoffgas *) zusammengesetzt sind, und dass **) man durch jenen Abzug zunächst nur den Werth des aufgelösten Silbers enthielte, wenn man zuvor von der ganzen Legirung den Silberrest abgezogen hätte, also zu dem gefundenen Werth des aufgelösten Silbers den Silberrest addiren müsste, wenn man den ganzen Silbergehalt bekommen wollte. Es ist aber ebenfalls klar, dass man den letztern sogleich unmittelbar erhält, wenn man annimmt, dass

*) Das Glied $(\overset{+}{V} + bS')$ in der obigen Formel für diesen Fall erweist sich auch unmittelbar aus der früher gesetzten Gleichung

$aK + bS' = \overset{+}{V}$, da $aK + bS' + bS'' = \overset{+}{V} + bS'$ ist,

oder, da $aK + bS - bS'' = \overset{+}{V}$, folglich $aK + bS = \overset{+}{V} + bS'$ ist.

**) da nach der obigen Auseinandersetzung der Formel

$$S' = \frac{aL - aS' - \overset{+}{V}}{a - b} = \frac{a(L - S') - \overset{+}{V}}{a - b} \text{ ist;}$$

so ist $S = S' + S'' = \frac{a(L - S') - \overset{+}{V}}{a - b} + S''$.

auch der Silberrest Wasserstoffgas gegeben habe, und daher den Werth desselben, d. h. das Produkt des Silberrestes und der Zahl 2,14 zu dem wirklich gegebenen Wasserstoffgas addirt, folglich die Proportion setzt: 7,32 — 2,14 : 7,32 — der Summe der erhaltenen Wasserstoffgasmenge und des Produktes von dem Silberrest mit der Zahl 2,14 = 1 : Silbergehalt, welche Proportion mit der Regel für den zweiten Fall, nach welcher der Silbergehalt

$$= \frac{7{,}32 - (\overset{+}{V} + \text{Produkt des Silberrestes mit } 2{,}14)}{7{,}32 - 2{,}14} \text{ ist,}$$

übereinstimmt.

Uebersicht der Resultate von dem Verhältniss des Kupfers, des Silbers und ihren Legirungen zur Salzsäure.

Fassen wir die über das Verhalten des Kupfers, des Silbers und ihrer Legirungen ausgesprochnen Grundsätze zusammen; so ergeben sich folgende Resultate.

1) Wird *Kupfer* in einem nach rh. Cubikzolltheilen graduirten Aëroscop unter Oel mit conc. Salzsäure gekocht; so wird es aufgelöst und 1 Gran davon entwickelt innerhalb einiger Stunden eine Menge von Wasserstoffgas, welche von der durch Rechnung bestimmten sehr wenig abweicht, und daher = 7,32 Grade anzunehmen ist.

2) Wird *Silber* bei gleicher Einrichtung behandelt; so löst es sich gleichfalls und zwar höchst wahrscheinlich zu einem Oxydulsalz auf, wiewohl langsamer als das Kupfer und unter Entwicklung von einer weit geringern Menge von Wasserstoffgas; denn es beträgt dieses bei 1 Gr. Silber, sowohl dem Durchschnitt der Versuche, als der Berechnung zu folge, nicht mehr als = 2,14 Grade des Aëroscops.

3) Wird irgend eine *Legirung* von Silber mit Kupfer auf gleiche Art, wie das Silber und das Kupfer für sich genommen, mit Salzsäure in dem Aëroscop erhitzt; so löst sich nicht blos das Kupfer und zwar, wenn man einige Stunden darauf verwendet, ganz auf, sondern auch zugleich entweder bei längerer Zeit alles Silber, oder wenigstens ein Theil des Silbers, so dass nur noch ein Theil reinen Silbers zurück-

bleibt, und das Wasserstoffgas, das sich bei der Auflösung der Legirung entwickelt, entspricht am Ende genau den summarischen Verhältnissen des aufgelösten Kupfers und des aufgelösten Silbers.

4) Das Gewicht der einer Auflösung unterworfenen Legirung, das entstandene und corrigirte Wasserstoffgas $= \overset{+}{V}$, die Mengen von Wasserstoffgas, welche 1 Gr. Kupfer und 1 Gr. Silber geben und $= a$ und b zu setzen sind, und endlich, wenn sich nicht alles Silber auflöst, das Gewicht des Silberrests $= S''$ bilden für den Silbergehalt $= S$ *die beiden Formeln:*

$$S = \frac{aL - \overset{+}{V}}{a - b} \text{ und } S = \frac{aL - (\overset{+}{V} + bS'')}{a - b} \text{ (im letzten Fall).}$$

5) Wenn also von einer Silberlegirung mit Kupfer auch nur 1 Gr. gegeben ist; so kann man den *Silbergehalt* derselben vermittelst des Aëroscops nach den genannten Formeln *genau bestimmen.*

Aber, so sehr auch diese Sätze sowohl durch die Erfahrung, als durch die Theorie begründet sind; so bedarf die darauf gebaute neue Methode doch noch einer weitern Auseinandersetzung des dabei zu beobachtenden Verfahrens, wenn sie nicht blos bei dem Chemiker, sondern auch bei dem metallurgischen Künstler und insbesondere bei dem Gold- und Silberarbeiter als Probemittel Eingang finden soll. Auch wird es nicht überflüssig sein, wenn theils zur Erläuterung, theils zum Beweis der Anwendbarkeit dieser Methode mehrere Beispiele von Untersuchungen, welche der Verfasser nach derselben zur Vergleichung mit andern Bestimmungsarten gemacht hat, aufgeführt werden. Und da gegen diese sowohl theoretisch, als praktisch neue Verfahrungsart theils schon von verschiedenen Personen Einwendungen gemacht worden sind, theils ohne Zweifel auch noch manche Einwürfe sich dagegen erheben werden; so wird es nicht unzweckmässig sein, dieselben in dem III. und letzten Abschnitte dieser Abhandlung vorläufig zu beantworten.

Der Schluss folgt.

XXXI.

Nachrichten über die Silber und Bleischmelzprozesse zu Sala in Westmanland.

Aus
den Reisejournalen des Oberhüttenamtsassessors
Kurt Alexander Winkler
in Freiberg.

(Mit Abbildungen des Rohofens zu Sala 1825 auf Tab. II.)

Zwölf schwedischeMeilen nord westlich von Stockholm und vier schwedische Meilen nördlich von der westmanländischen Gouvernementsstadt Wästerås liegt, in einer weiten hügelichen Ebene, das Bergstädtchen Sala mit seiner uralten, stockwerksmässig betriebnen Silbergrube am Salberge. — Die Grube, welche ihre Baue in einer grossen, muldenförmigen Einlagerung von Urkalk verführt, gehört dem Staate zu, ist aber seit 1682, nebst der, eine halbe Meile davon, auf einer andern Seite der Stadt liegenden Schmelzhütte, an die Bürgerschaft von Sala verpachtet. — Königliche Beamte leiten fortwährend den Betrieb.

Frühere grosse Unglücksfälle, durch einen unvorsichtigen, raubmässigen Abbau herbeigeführt, haben das Werk sehr ruinirt, und dadurch im Staatsrathe schon mehrfach die Idee veranlasst, diesen Bergbau ganz ruhen zu lassen. — Nur durch den Eifer einzelner trefflichen Beamten, deren sich Sala zu erfreuen gehabt hat, gelang es, diese alte, sonst so wichtige Silbergrube noch länger im Betriebe zu erhalten, und das tief gesunkene Ausbringen wieder etwas, und zwar jetzt auf circa 3000 bis 3600 Mark Silber und 1000 Zr. Blei zu erhöhen.

Grosse Verdienste um diesen Bergbau erwarben sich ehemals der Deutsche **Georg Griesbach**, und die Schweden **Schwab, Piehl** und **Billow**, und bei meinem Dortsein

(1825) lag er abermals in der Hand zweier sehr tüchtigen, aufzeichnungswerthen Männer, des Hrn. Berghauptmanns af Forselles und des Hrn. Bergmeister Bredberg's. Letzterem einem ganz theoretisch gebildeten Metallurgen, lag die Leitung der Hüttenprozesse ob.

Die Erze die hier verarbeitet werden, haben zwei Eigenthümlichkeiten:

1) kömmt in ihnen das Silber nur im Bleiglanze vor, und

2) sind die Mineralien die den Bleiglanz begleiten fast immer nur Kalk- und Talksilikate.

Diese beiden Umstände sind die Basis, die der Anordnung der Hüttenprocesse zu Grunde gelegt wird. Die erste Eigenthümlichkeit ist für den Salaer Hüttenmann günstig, die zweite, wirft ihm dagegen oft Hindernisse in den Weg, und erschwert einzelne Theile der Arbeit ungemein.

Bleiarbeit muss, wie aus Obigem hervorgeht, der Hauptprocess bei der Hütte sein, da die Beschaffenheit fast aller Güter darauf hinweist. Allein ausser ihr betreibt man noch eine arme Roharbeit.

Im ganzen Hüttenbetriebe herrscht viel Ordnung, in den Hüttenbüchern viel Uebersicht. Kein Remedium versteckt dort die Schmelzverluste, die man übrigens noch durch die sorgfältigsten Proben auf das möglichst Genaueste zu ermitteln sucht, um durch die Erkenntniss des Wahren sich immer zu neuen Fortschritten anzuspornen, und mit Sicherheit die Resultate beurtheilen zu können, die jede versuchte Abweichung vom gewöhnlichen Wege giebt.

Obgleich die vorhin erwähnte, arme Roharbeit mehr als ein untergeordneter Prozess zu betrachten ist, so werde ich sie doch hier zuerst beschreiben, weil sie erst der Bleiarbeit das Niederschlagsmittel liefert, und gewisser Maasen dieser vorausgehen muss.

Die arme Roharbeit.

Aus Gütern von einem Gehalte, wie er oft auf andern Hütten in den Remedien aufgehet, wird hier das Silber in

einem Rohsteine angesammelt, zu dessen Erzeugung man den Schwefelkies, der übrigens ohne allen Silbergehalt ist, erst 10 schwedische, oder beinahe 15 deutsche Meilen weit, von Fahlun auf der Axe herbei schaffen muss.

Ohne den niedrigen Kohlenpreis (1 Kubik-Fuss Holzkohle kostet dort ohngefähr 6 Pfennige sächsisch) und ohne die wohlfeilen Fuhrlöhne, würde freilich diese Arbeit nicht unternommen werden können. Auch gewährt sie gar keinen direkten Vortheil, da man froh sein muss, wenn nur die Kosten dabei gedeckt werden; allein indirekt ist ihr Nutzen bedeutend.

Die grossen Silberverluste die jedesmal mit der nassen Aufbereitung verbunden sind, und die, wenn man auch die zähen Pochschlämme zu Schlich ziehen wollte, in Sala bis zu 46 ja bis beinah zu 50 Prozent vom Silberinhalte der Pochgänge hinanstiegen, gaben viel zu wichtige Winke, um nicht allen Ernstes auf Einschränkung der Aufbereitung zu denken, und lieber die Konzentrazion des Silbers in den feinen Schlämmen, statt auf mechanischem Wege, auf dem chemischen, durch Rohschmelzung zu versuchen. *) —

Thatsachen gaben hierüber folgende Rechnungsaufschlüsse:

a.

Wenn man 100 Zr. zähen Schlamm mit zusammen 113 Loth Silberinhalt erst zu Schliech zog, und dann den Schlich gleich zur Bleiarbeit abgab, so erhielt man daraus

41,7 Loth Silber und 1 Zr. 7 Pf. Blei.

Der Werth dieser Metalle betrug circa $57\frac{1}{4}$ Bankthaler schwedisch, und die Wasch- und Hüttenkosten beliefen sich auf $13\frac{1}{2}$ Bankthaler. Es überstieg daher die Einnahme die Ausgabe bei jedem 100 Zr. zäher Schlamm um $43\frac{3}{4}$ Bankthaler.

*) Von der enormen Grösse der Aufbereitungsverluste hat man auf vielen Gruben gar keine Ahnung. — Sehr gründliche Untersuchungen die erst neuerlich über diesen Gegenstand in Freiberg angestellt wurden, haben sie aufs Neue bestätigt.

b.

Wenn man dagegen diese 100 Zr. nicht erst zu Schliech zog, sondern dafür das Silber in einem Steine ansammelte, welcher nachher verbleiet wurde, so erhielt man daraus

97,3 Loth Silber, aber kein Blei.

Der Werth dieses Silbers und des aus dem Glättvorschlage wieder gewonnenen Frischbleies betrug zusammen circa 144 Bankthaler. Dagegen beliefen sich die Hüttenkosten nur auf 96,7 Bankthaler, und es überstieg daher die Einnahme die Ausgabe bei jedem 100 Zr. zäher Schlamm um 47, 3 Bankthaler.

Schon nach dieser Vergleichungsberechnung war also der grösste Gewinn auf Seiten des 2ten Weges, indess ein anderer, und vielleicht weit wichtigerer Vortheil für die Hütte lag zugleich, als das Rohschmelzen eingeführt war, in dem nunmehrigen Besitze von Rohstein. Der theure Ankauf des Eisens für die Bleiarbeit fiel dadurch weg, und statt dieses ehemaligen gehaltlosen Niederschlagsmittels stand nun ein andrer, im Laufe der Prozesse sich selbst bildender, silberreicher Eisenzuschlag zu Gebote.

Wenn aber die Hütte bei dieser Veränderung gewann, so gewann das Land noch mehr dabei, da dessen Silberproduktion stieg, ohne dass von der grössern Ausgabesumme nur das Geringste über die Landesgränze zu gehen gebrauchte; und das Rouliren dieser grössern Ausgabesumme musste wieder wohlthätig auf die armen Bewohner der Gegend wirken. — Gründe genug um die Roharbeit förmlich einzuführen, aber auch Verführung genug um dabei weiter zu gehen, als man Anfang beabsichtigte.

Jährlich führte der Bach Sogan eine grosse Masse Schlammafter aus den äussersten Sümpfen in den benachbarten See mit sich fort. Mit dieser wilden Fluth ging aber auch eine Menge Silber für immer verloren, und von diesem Silber konnte für das Land noch etwas gerettet werden, wenn man bei der Hütte eine kleine Aufopferung nicht scheuete, und sich entschliessen wollte die Rohbeschickungen noch mehr im Gehalte herabzuziehen. Dieses geschah auch;

die Roharbeit ist deshalb immer noch für die Hütte rentirend geblieben, aber der Gewinn liegt jetzt blos mehr in ihren wohlthätigen Folgen auf die Bleiarbeit. —

Aus Obigem erhellet, dass die Erze der Salaer Rohbeschickung jetzt vorzüglich in zweierlei Sorten bestehen, nehmlich in zähen Schlämmen von 0,7 bis allerhöchstens 1,5 Loth Silbergehalt im 100 pfündigen Zentner: und in sogenannten Schlammaftern, die fast durchgängig bedeutend unter 1 Loth und bis zu 0,37 Loth herab, halten, so dass man den Mittelgehalt beider zusammen auf ohngefähr $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Loth anschlagen kann. Die feinen Bleiglanzpartikelchen in denen dieses Silber befindlich ist, und deren Bleigehalt bei der Roharbeit verloren geht, liegen in einem verhältnissmässig ungeheuer grossen Haufwerke kalk- und talkerdiger Bergarten, mit wenigen Schwefelkies- und Blendentheilchen vermengt. Zuweilen begünstiget indess noch, wenn er zu haben ist, der Zuschlag eines kiesigen Schlieches, der mit $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Loth Silber beim Verwaschen abfällt, die Beschickung.

Rohofen.

Als Swab zum ersten Male die Roharbeit in Sala einführte, bauete er dazu einen Krummofen; aus dem Krummofen entstand später ein halber und zuletzt ein ganzer Hohofen. Ganz allmählig führte die Erfahrung zu mehr und immer mehr Höhe. — Ich fand den Rohofen von Form bis Gicht 19 schwedische Fuss hoch.

Dem kleinen Krummofen konnte man seine Vortheile nicht absprechen; in ihm hatte man die Schmelzung weit besser in seiner Gewalt, jedem Fehler konnte augenblicklich abgeholfen werden, weil er augenblicklich zum Vorschein kam, und das feine Schmelzgut womit es die Roharbeit dort zu thun hat, konnte verarbeitet werden, ohne dass man ein Verstopfen des Ofens, ein Hängen der Sätze zu fürchten gebrauchte. — Nicht so blieb es in den höhern Oefen. Sie machten oft grosse Noth, und nur nach und nach gelang es, den Arbeitern die Ordnung und Sorgsamkeit im

Aufgeben und Warten anzugewöhnen, die sie durchaus erfordern.

Allein ein solcher kleiner Ofen konnte da nicht ökonomisch gut geheissen werden, wo man hinreichend Schmelzgut hatte, einen grössern speisen zu können. Niemals konnte er die Hitze erlangen, die der höhere bekommt, fortwährend kühlten ihn die kalten Sätze ab und pflanzten ihre Wirkung bis in die Nähe der Form merklich fort; während zugleich eine Menge Wärme wieder mit der in's Freie schlagenden Flamme entwich. Die Temperatur konnte erst mitten vor der Form bis zur Schmelzhitze steigen. Rasch, roh und unvorbereitet für die bezielte Auflösung kam das Erz in diese Temperatur, wo es mit einem Male dem vollen Windstrahle ausgesetzt wurde. So entstanden grössere Verluste durch Verflüchtigung feiner Erztheile, grössere Verluste durch Kaltblasen kaum flüssig gewesener Massen. —

Alles verhält sich anders seit man den Ofen erhöhete. Allmählig werden jetzt Kohlen- und Erzsätze während der längern Reise durch den Schacht aufgewärmt, und ihre Temperatur stört nicht mehr die Entstehung der guten Schmelzhitze. Diese beginnt deshalb auch zeitiger, schon über der Form, und das successiv zur Schmelzung vorbereitete Erz giebt sich leichter seiner Auflösung hin, und ist schon geschmolzen wenn es vor den Windstrahl tritt. Oxydationen, Erzaufdampfung und ein unvollkommenes Ausfällen des Metalles aus der Schlackenmasse finden daher jetzt im geringern Grade statt, und indem der Ofen die Hitze mehr in sich zusammenhält, wird es zugleich möglich mit geringerem Kohlenaufwande zu schmelzen.

Die grössere Höhe des Ofens konnte indess zu den vorzüglich bezielten Kohlenersparnissen nur dann führen, wenn die übrige Figur des Schachtes sie darin unterstützte. Hätte man einzig die Höhe vermehrt, übrigens aber dem Schachte dieselbe prismatische Gestalt gelassen, die dem Krummofen eigenthümlich war, so würde jene zugegebene Höhe in dieser Beziehung einen ganz gegentheiligen Effekt gemacht haben.

Die Figur des Ofens muss nämlich stets dem Verhältnisse angemessen seyn, in welchem sich das Volumen des Schmelzgutes verändert. Wenn die Schlackenzusätze zum Schmelzen kommen, blähen sie sich auf, und wenn sich das Erz selbst verschlackt, thut es dasselbe. — Bei Bestimmung des Schachtraumes darf also nicht das Volumen des frischen Satzes, sondern das Volumen der schmelzenden Schlackenmasse und des glühenden Kohlensatzes zum Anhalten dienen. Wollte man nun aber dem Ofen gleich von der Gicht herein jene Geräumigkeit geben, die durch Obiges bedungen wird, so müsste in den obern Ofentheilen Raum im Ueberflusse entstehen. Er kann durch nichts andres ausgefüllt werden, als durch Kohlen, und demnach muss ein überflüssiges Kohlenquantum ununterbrochen im Ofen erhalten werden, welches mit verbrennt, ohne doch wesentlich zum Ausschmelzen der Metalle beizutragen.

Aus diesem Grunde sieht man auf Tab. II. den jetzigen Rohofen bei der Gicht zusammengezogen, und zwar so eng, dass dort nicht mehr Platz vorhanden ist, als nöthig wird, um den frischen Satz und sein ihm zukommendes Kohlenquantum gerade aufzunehmen. Diese Zusammenziehung ist indess weniger nach der Weite, sondern vorzüglich nach der Tiefe erfolgt. Die Weite (die hüttenmännische Benennung für die Entfernung der beiden Seitenmauern) kann nicht füglich viel vermindert werden, weil nach dieser Richtung vollkommner Platz bleiben muss, um den Erzsatz längst der Formwand hin aufzustürzen.

Die Beschickung findet auf diese Art in jeder Ofenhöhe zwar gerade denjenigen Raum, den ihr allmählig sich verändernder Zustand verlangt, aber auch nicht mehr, und ist sie auf den Punkt niedergekommen, wo das Volumen aufhört zuzunehmen, so hört auch zugleich das Weiterwerden des Schachtes auf, und der nahe Austritt der geschmolzenen Masse in den Vorheerd, so wie die nun theilweise geschehene Zerstörung der Kohlen gestattet wieder eine, obgleich nur kleine und allmählig nach nieder zu erfolgende Zusammenziehung.

Weniger einflussreich als die Lage der Brustwand, aber für wichtig genug, um berücksichtigt zu werden, hielt man die Lage der Formwand. Legte man die Formwand senkrecht an, so konnten metallreichere Schlacken die Folge davon sein, weil die Schichtsäule nun ungehindert mit ihrer vollen Last auf der Metallmasse im Tümpel wuchtete, und man befürchten musste, dass eben dadurch der Stein im Vorheerde wieder etwas in die Höhe und in die Schlackendecke eingedrückt werden möchte. Man legte also die Formwand etwas auf den Rücken und liess sie dadurch selbst einen Theil der Schichtsäule mittragen, bezweckte aber zugleich dabei den Erzsatz sicherer in die heisseste Gegend des Ofendurchschnittes hinabzuleiten. — So vortheilhaft auch diese Einrichtung sich in Sala erwiesen hat, so dürfte sie doch nicht bei allen Schmelzgütern räthlich sein.

Uebrigens hat man bei Construirung der Ofenfigur wohl beobachtet, dass die stärkste Hitze bei der Formwand, die schwächste bei der Brustwand ist, und obgleich die Gicht die Gestalt eines Rechteckes hat, so fand ich doch aus obigem Grunde in der Formgegend die Formwand breiter als die Brustwand. Man würde den Ofeneffect indess noch mehr erhöhen können, wenn man auch die Ecken zwischen der Formwand und den Seitenstössen verbrechen, oder was auf Eins hinausläuft, der Formwand eine kleine cylindrisch-konkave Rundung geben wollte, weil in diesen Ecken ebenfalls die Hitze geringer ist, allein die Ofenbrüche, die sich dort eben durch die kältere Temperatur ansetzen, verändern von selbst die urspüngliche Gestalt bald in diejenige, welche die Theorie vorschreibt.

Immer hatte man den Rohofen mit einem Gestelle vorgerichtet, d. h. das Reservoir für die geschmolzene Masse war ein von sehr quarzigen Boden- und Seitenwänden begränztes Viereck, dessen eine Hälfte innerhalb des Schachtes, und dessen andere Hälfte ausserhalb desselben lag. Dieses Viereck war mit einer bis nahe an die Form reichenden Masse von Lehm und Sand ausgeschlagen, doch so, dass ihre Oberfläche eine tiefe Aushöhlung hatte, auf

welcDie Figur des Ofens muss nämlich stets dem Verhält-
tet wangemessen seyn, in welchem sich das Volumen des
Ansnelzgutes verändert. Wenn die Schlackenzusätze zum
hchmelzen kommen, blähen sie sich auf, und wenn sich
des Erz selbst verschlackt, thut es dasselbe. — Bei Bestim-
Bei Schachtraumes darf also nicht das Volumen des
dess so: Satzes, sondern das Volumen der schmelzenden
schmolzne Masse und des glühenden Kohlensatzes zum An-
sen. In den Wollte man nun aber dem Ofen gleich von
Pressen auf erein jene Geräumigkeit geben, die durch Obi-
masse wiegen wird indem sie in die H obern Ofentheilen
muss aber Stein in die oben aufstehende Schlacke gedrückt
werden, und da die Ursache nie aufhört, so kann auch nie
das Metall von der Schlacke vollkommen separirt werden,
und diese muss reich an eingewickelten Steintheilen bleiben.

Tümpel und Vorheerd schienen demnach nicht wieder in Eins vereiniget, sondern scharf von einander getrennt werden zu müssen, um fernerhin solchen Störungen bei der Schlackenabscheidung zu entgehen, und um dieses zu bewirken, wurde folgende Konstruction gewählt.

Der von quarzigen Boden- und Seitenwänden eingeschlossne Gestellraum blieb, wurde aber ausserhalb des Ofens noch mehr verlängert, damit der Hauptkessel nunmehr dort angebracht werden konnte. Die Lehmen- und Sandsohle wurde innerhalb des Ofens nicht kesselförmig angelegt, sondern schleifte sich ohngefähr unter 18° herab, bis vor die Brustmauer, die hier scharf auf jener Sohle aufruhete und den innern Ofenraum gänzlich abschloss. Ausserhalb der Brust rundete man dagegen diese Sohle kesselförmig aus. — Dadurch entstanden zwei Hauptabtheilungen, Ofensohle und Vortiegel, die beide noch mit zwei Gestübelumen bedeckt wurden. — Zu ihrer Verbindung diente [illegible] von 9 bis 10 Zoll Weite und 14 Zoll Höhe, der geschmol- Grösse gab, um im Falle der Noth, durch [illegible] weise mit Spiessen im Ofen arbeiten zu können. Man liess [illegible] eine, dess für gewöhnlich nur innerhalb des Vorheerd [illegible] Zoll offen, und hielt es übrigens mit Lehmen verschlossen.

Weniger einflussreich als die Lage der Brustwrt zu- aber für wichtig genug, um berücksichtigt zu werden,, cha- man die Lage der Formwand. Legte man die Formw senkrecht an, so konnten metallreichere Schlacken die Folgst davon sein, weil die Schichtsäule nun ungehindert mit ihrer vollen Last auf der Metallmasse im Tümpel wuchtGrade von man befürchten musste, dass eben dadurch der anwendung Vorheerde wieder etwas in die Höhe und in dievorgebracht decke eingedrückt werden möchte. Man l Formwand etwas auf den Rücken und liess Masse jetzt selbst einen Theil ist, wo e ganze ttragen, mit ausge- füllt werden musste, so geschah es dass ein geringeres Roh- steinquantum hinreichend war, um das Zubodensetzen der Schlacke im Anfange zu verhindern. Man konnte daher jetzt am Kieszuschlage ersparen, und dafür reichern Stein erzeugen.

3) Wurde die Hoffnung eine bessre Separazion der Schlacke vom Steine erzielen zu können, erfüllt.

4) Die jetzige grössere Hitze im Ofen unterdrückte das Ansetzen vieler Ofenbrüche. Dadurch verminderte sich ganz auffallend die innre Ofenarbeit. Dagegen wurden

5) die Gestübe und Lehmensohlen im Ofen viel sehneller zerstört; es bildete sich dafür eine andre Sohle von Eisen im Minimum der Schwefelung, und auf dieser konnte man die Schmelzung sicher und so lange fortsetzen, bis sie end- lich zu hoch anwuchs und die Form bedrohete.

Bei diesen Vortheilen würde man sehr gern die ver- suchte Zustellung für immer beibehalten haben, wenn sich nicht auf der andern Seite bald Umstände gezeigt hätten, die -e Abwerfung wieder nöthig machten. Der Rohstein gericl. nehmlich von selbst allmählig das Auge aus, und im war ein de war die Temperatur nun zu niedrig geworden. gränztes Vrete zu zeitig viele Schlacke, legte sich an den tes, an' dd beschwerte sehr. Beides zog eine grosse Un- Dieses mlichkeit nach sich, nehmlich die Nothwendigkeit im- cherdrehrend den Vorheerd umbauen und das Auge repari- ren zu müssen. Dadurch entstanden grosse Zeitverluste.

Während sonst an weggeschmelztem Gute zwischen 60 und 70 Zr. auf 24 Stunden kamen, fiel das jetzt herab bis auf 52 Zr. — Man kehrte also zu dem alten Schmelzen über das Gestelle zurück, und unterwarf sich lieber einer grössern Schwefelkieskonsumtion, die aufs Neue eintrat.

Das Ofengestelle fertiget man in Sala von sehr quarzreichen Talkschieferplatten, den Ofenschacht grösstentheils von granitartigen Gneissteinen, und nur die obersten Partien von gewöhnlichen Lehmenziegeln. Auf den Bodenstein des Gestelles schlägt man eine Sohle von gleichen Theilen Lehmen und Sand, mit etwas weniger Kohlenlösche vermengt. Auf diese kommen zwei Gestübesohlen, von denen jede erst für sich vollständig abgewärmt wird. Man schlägt sie um durch ihre leichte Abtrennbarkeit das zu feste Anlegen der Ofenbrüche und Randmassen im Ofen und Vorheerd zu verhindern, und dem Metalle beim Anfange einer Schmelzung gleich eine weiche, reducirende Unterlage zu geben, die zugleich die Wärme nicht ableitet. Diese Zwecke werden natürlich durch leichtes Gestübe besser erreicht als durch schweres. Da aber leichtes Gestübe zu schnell zerstört wird, so macht man blos die oberste Schicht aus solchem, die untere aber aus schwerem.

Die Windzuführung geschieht mittelst eines Widholmschen Gebläses, dessen Beschreibung hier übergangen wird, da sie nicht zu dem Zwecke dieser Zeitschrift passt. Der Wind wird übrigens durch zwei Formen in den Ofen gebracht.

Schmelzverfahren.

Die Aufgabe bei der Salaer Roharbeit ist: aus einem sehr grossen Gemenge von kalkigen und talkigen Massen einen ganz unbedeutenden Silbergehalt in einem, künstlich durch Schwefelkieszusatz gebildeten Rohsteine wieder anzusammeln. — Das Schwierige bei Lösung dieser Aufgabe besteht aber darin, dass alle Kalk- und Talksilikate einen höhern Grad von Hitze zu ihrer völlig guten Schmelzung bedürfen, als die ist, welche bei einer solchen Roharbeit er-

zeugt wird, und aus ökonomischen Rücksichten nur erzeugt werden darf, dass also eine strenge Schlacke gebildet wird, die nicht geeignet ist, den Stein mit Leichtigkeit von sich zu geben, und dass man diese Schlacke nur schwer durch Eisenoxydul verbessern kann, weil Kalk und Talk so kräftige Basen sind, dass sie die Silicirung des Eisens nicht gern zulassen, sondern dasselbe lieber metallisch ausfällen.

Diese Umstände drücken den Theoretiker, der den Process leitet, eben so wie den Schmelzer, der den Ofen wartet. Ersterer muss aufmerksamer seine Beschickung überlegen, letzterer kämpft mit schwerer Ofenarbeit. Ein Blick auf das Gezäh verkündet sie sogleich. Wie Spielwerkzeuge würden unsere Brechstangen neben den dicken, schweren Eisenspiessen liegen, die in Sala der Arbeiter anwenden muss, die er sich selbst schmiedet und gern gefährlicher machen würde, wenn er sie leichter gebrauchen könnte. —

Als man im Jahre 1818, nach einem mehrjährigen Stillestande der Roharbeit, diese aufs Neue zu betreiben anfing, arbeitete man auf 4löthigen Rohstein hin und richtete hiernach das Verhältniss zwischen Rohgut und rohem Schwefelkiese ein. Die Silberverluste waren aber damals äusserst bedeutend, und stiegen bis an 30 Procent. Man versuchte hierauf, 6löthigen Rohstein zu erzeugen, und um dieses zu bewirken, vertauschte man einen Theil des Kieses mit rohem Rohsteine. Allein, zwei solche Anreicherschmelzen, die hinter einander vorgenommen wurden, lehrten bald die damit verknüpfte Gefahr. Ein reicherer Rohstein fiel zwar, aber mit 40 und 50 Procent Silberverlust. —

Man sah also plötzlich wieder einen alten, längst angenommenen Erfahrungssatz bestätiget, der fast vergessen worden war, oder doch bei manchem neuern Hüttenmanne nicht mehr Glauben finden wollte.

Dieser Erfahrungssatz sagt:

Die Ansammlung des Silbers im Rohsteine hat seine Gränzen, und das Schwefeleisen kann nicht wohl eine grössere Menge davon vollkommen auflösen und in sich aufnehmen, als 4 bis 5 Loth auf den Zentner. Ueber-

send sonst an weggeschmelztem Gute zwischen 60 und sc. auf 24 Stunden kamen, fiel das jetzt herab bis auf d. — Man kehrte also zu dem alten Schmelzen über stelle zurück, und unterwarf sich lieber einer grössern der Alkieskonsumtion, die aufs Neue eintrat.

sproch Ofengestelle fertiget man in Sala von sehr quarz- O Talkschieferplatten, den Ofenschacht grösstentheils wahrgenontigen Gneissteinen, und nur die obersten Partien Anderem als blos darimenziegeln. Auf den Bodenstein des Schlacke verbleiben eine Sohle von gleichen Theilen Lehnoch im Dunkeln. — Es trager Kohlenlösche vermengt. mehrmals Umstände ein, die ausohlen, von denen jede erst ten, das Silber könne sich, wird. Man schlägt sie um Schwefeleisen finde, wohl auch das zu feste Anlegen der den, als ein Silikat in die Ofen und Vorheerd zu verdurch gewöhnliche Proben in spfange einer Schmelzung und, merkwürdig genug, diese Vermuthung stimmt n, die ner eignen Erscheinung beim Verschmelzen silb werden Kobalte zu Smalteglas zusammen, wo in der Spt als durdas Silber vollkommen wieder gefunden wird, welches doch eigentlich in ihr vorhanden sein sollte.

Die fernere Erzeugung 6löthiger Rohsteine wurde in Sala natürlich sogleich wieder aufgegeben, allein zu den vorigen Beschickungsverhältnissen durfte man auch nicht zurückkehren, da 30 Procent Silberverlust dabei statt der funden hatten. Man suchte den Grund zu diesen bei gelichen Silberverlusten in einem zu geringen Kies und glaubte, dass dieser nicht hinreichend ger sei mit allen Theilen des Rohgutes in Berühr men, und dass also auch die Wirkung des st: aus einem kommen geblieben wäre. Diess wurde u talkigen Massen cher, wenn man das kleine Kiesquantum einem, künstlich so armen Gütern zugeschlagen werden durfte, um 4 bis 5-löthigen Rohstein zu erhalten. —

Man veränderte daher das Verhältniss zwischen Rohgut und Kies dergestalt, dass der Rohstein nur 2löthig wurde, und reicherte dann diesen Rohstein mit Rohgut,

zeugt wird, und aus ökonomischen Rücksichten nur erzEr-
werden darf, dass also eine strenge Schlacke gebildet wn-
die nicht geeignet ist, den Stein mit Leichtigkeit von ster
zu geben, und dass man diese Schlacke nur schwer noch
Eisenoxydul verbessern kann, weil Kalk und Talk so des
tige Basen sind, dass sie die Silicirung des Eisens hurch
gern zulassen, sondern dasselbe lieber metallisch aus aus

Diese Umstände drücken den Theoretiker, degte, und
cess leitet, eben so wie den Schmelzer sung zu den frühern
tet. Ersterer muss aufmerksamer seine nte. Und wirklich,
legen, letzterer kämpft mit swartung günstig aus, und die
auf das Gezäh verkündet sie r Maase fortgeführt werden
würden unsere Brechstangenserst gering, ja es stellte sich
Eisenspiessen liegen, die imerplus, von sich angesammel-
muss, die er sich selbst sud, ein.
machen würde, wenn er sieg, die Roharbeit zu betreiben,

Alefunden zu sein. Nur Eins belästigte noch sehr,
Stillestand Eine war die gewaltsame Zerstörung der Ofen-
futte., arbeitan beständig wahrnahm, und die sich vorzüg-
lich in das Gebiet der quarzigen Gestellsteine erstreckte. —
Hier musste eine chemische Ursache obwalten, und diese
fand sich auch bald auf. —

Das saigre Verhalten der Schlacke deutete völlig da-
rauf hin, dass sie meist Bisilicate enthalten müsse, aber
henBeschickung stimmte damit nicht zusammen.
die hiie Bergarten der Rohbeschickung enthielten zwar
damit ver Trisilikate, und der Schwefelkies etwas Quarz
aber mit 40 ele freie Kalk- und Talkerde Kieselerde ab-

Man sahien; allein ihr Quantum reichte nicht hin um
genommenen Engenden, stark basischen Erden dieser Be-
worden war, od sättigen, und es konnten sich höchstens
nicht mehr Glaublen. Eben so besass die zugesetzte Blei-
schlacke nur einfache Kieselverbindungen, konnte also auch
nichts von ihrem Kieselerdengehalte entbehren und mittheilen. — Aber in dem Gestellsteine der Futtermauern fanden Kalk und Talk dafür ein Mittel ihre Begierden zu befriedigen. Aus ihm entnahmen sie so viel Quarz als sie

entnehmen konnten, d. h. so viel als sich bei dem Hitzgrade des Ofens in ihnen aufzulösen vermochte. Die Hülfe lag also sehr nahe. — Wollte man sich den Ofen nicht zerstören lassen, so musste man den fehlenden Quarz gleich in die Beschickung bringen, man muste Quarzzuschläge geben.

Der ausgebrannte Gestellstein selbst muste hierzu dienen. Er enthielt, nach Hrn. Bredberg's Analyse, nach 76,3 Procent Kieselerde, nur 2,5 Procent Talkerde, übrigens aber 14,2 Procente Thonerde und etwas Kali. Ausser der Kieselerde konnte, bei dem Reichthum der Beschickung an Kalk, auch die Thonerde von Nutzen werden.

Mit Einführung dieser Quarzzuschläge begann gewisser Maasen ein neuer Abschnitt für die Roharbeit, ein neues Ringen nach Auffindung einer richtigen Beschickungsmethode. — Die Quarzzuschläge thaten die erwarteten Dienste, und ihre Schützung der Ofenmauern gab einen bedeutenden Nutzen; aber sie entwanden auch den Faden wieder, der bishierher zu Erzielung der unbedeutendsten Silberverluste geleitet hatte. — Man verirrte sich in neuen Labyrinthen; so mancher Versuch, so manches schätzbare Resultat ging daraus hervor, doch war bei meinem Dortsein der sichre Weg noch nicht aufgefunden der zu Vermeidung etwas grössrer Silberverluste als vorher, führen konnte, wenn man nicht zugleich zum zweiten Male die Ofenfutter der Zerstörung Preis geben wollte.

Gleich nach Einführung der Quarzzuschläge wurde längere Zeit blos arme Roharbeit getrieben, und der dabei abfallende 1½ löthige Stein aufbewahrt um ihn künftig bis zu 4 Loth anzureichern. Da das Kredit von dieser armen Arbeit auch damals noch fortwährend nach Wunsche ausfiel, und doch dabei der Ofen geschont blieb, so schien allerdings ein wichtiger Schritt zur Verbesserung gethan zu sein. Hr. Bredberg wollte indess dabei noch nicht stehen bleiben. — Von jeher hatte man bei der Roharbeit eine grosse Quantität Bleischlacken mit in die Beschickung gegeben, die dem Gewichte nach wenigstens ebensoviel, oft aber auch dop-

pelt so viel als die Schlämme und Schlammafter betrugen. — Diesen lästigen Schlackenzusatz, der das Schmelzgut so ungemein vermehrte, und welcher zugleich nicht ohne grossen Einfluss auf die Kohlenconsumzion sein konnte, zu vermindern, oder wohl gar ganz wegzubringen, das war von jetzt an sein Wunsch und sein Bestreben.

Mancher Versuch wurde dieserhalb angestellt, und allerdings ging aus diesen Versuchen hervor, dass man das Schlackenquantum etwas vermindern könne. — Allein im Ganzen zeigte sich dabei klar, *dass die Roharbeit durchaus Schlackensätze verlange, wenn sie gut von Statten gehen solle.*

Die wohlthätige Einwirkung der im Feuer weit leichter auflöslichen Schlacke auf die rohe Masse streng schmelzender Bergarten trat dabei deutlicher an's Licht. Liess man jenen Zuschlag weg, oder wendete man ihn in zu geringer Menge an, so wurde es den Erden sehr sauer sich gegenseitig aufzulösen. Die neue Schlacke gelangte deshalb auch nicht zu dem Grade der Flüssigkeit und der Hitze als wenn schon gebildete Schlacke mit concurrirt hatte. Sie erstarrte daher auch weit hastiger, und behielt so viel Rohstein in sich zurück dass sie aufs Neue umgesetzt werden musste.

Die Hoffnung dass durch grosse Verminderung oder wohl gar durch gänzliche Weglassung der Schlacken eine geringere Kohlenkonsumtion erzielt werden könne, scheiterte, eben weil nun die Bergarten mehr Hitze gebrauchten, um sich aufzulösen. Man hat sogar ohne Schlacke mit grösserem Kohlenaufgange geschmelzt und täglich weniger Rohgut weggearbeitet, als bei starken Schlackensätzen. — Auch beim Zinnschmelzen machte ich mehrfach die Erfahrung, dass Zuschläge gutartiger Schlacken, bis zu einer gewissen Grösse, den Zeit- und Kohlenaufgang keineswegs vermehrten, sondern im Gegentheil den Process sehr erleichterten. Aber noch ein andrer Vortheil, welcher in Sala in Beibehaltung der Schlackensätze lag, war die dadurch bewirkte Auflockerung des Rohgutes. Letzteres bedurfte deren um so

mehr, da es als feines Mehl vorkam, und darum zum Zusammensetzen und Gichtenhängen sehr geneigt sein musste. —

Glücklicher wie diese Versuche fiel ein anderer aus, welcher die Verbesserung der Rohschlacke zum Zwecke hatte. — Diese Schlacke konnte bei der kalkigen und talkigen Beschaffenheit des Schmelzgutes nicht anders als streng sein, und es lag viel daran, ihr mehr Weichheit, mehr Auflöslichkeit zu geben, und so die Schmelzungen reinlicher, die Schlacken selbst ärmer zu machen. Das Eisenoxydulsilikat, welches aus der Bleischlacke mit herüber in die Rohschlacke geführt wurde, wirkte in dieser Beziehung zwar schon günstig, allein die Bleischlacke selbst enthielt noch zu wenig davon, und das Wenige vertheilte sich zu sehr in der grossen Masse der Erdensilikate, die sich aus den Rohgütern und dem Gestellsteine bildete.

Um diesem Mangel an Eisenoxydul abzuhelfen, liess Hr. Bredberg die aus Rohgut, *rohem* Schwefelkiese, Gestellstein und Bleischlacke bestehende Beschickung noch mit etwas *geröstetem Schwefelkiese* versetzten.

Das Mittel wirkte gut. Der Arbeitsgang wurde rascher, die Schlacke weicher und steinfreier, Ofen und Vorheerd wurden weniger mit erkalteter Schlacke belästiget und der Kohlenaufgang verminderte sich. —

Allemal geschah indess die Vereinigung der Erdensilikate mit dem Eisenoxydulsilikate nicht so innig, als man wohl wünschte, und die Neigung zu eisenreichem Hartbruch, die jetzt häufiger, als sonst, und selbst bei einem ganz saigern Gange der Arbeit wahrgenommen wurde, deutete zur Genüge auf die ausfällende Gewalt des Kalkes und Barytes hin.

So weit war man gekommen, als der sich angesammelte $1\frac{1}{4}$ löthige Rohstein endlich angereichert werden sollte. Um diess zu bewirken verfuhr man ganz wie ehemals, beschickte ihn also mit Rohgut, etwas rohem Schwefelkiese und Bleischlacken, brachte aber, um den Ofen nicht ruiniren zu lassen, auch hier gleich den nöthigen Quarz in die Beschickung. Der Rechnung nach musste man einen drei

bis vierlöthigen Rohstein erhalten, und da die letzten Anreicherarbeiten so glücklich gegangen waren, so glaubte man sich auch diesmal eines glücklichen Resultates gewiss. — Und wirklich ging der Ofen ganz vorzüglich gut. Mit jedem Tage erhöhete sich sein Effect, verminderte sich der Kohlenaufgang, aber, ganz überrascht sah man, dass der angereicherte Rohstein viel weniger Silber enthielt, als er halten sollte, dass sein Silbergehalt nicht mehr als 2,7 Loth im Centn. betrug.

Diesen 2,7 lötligen Rohstein musste man also noch einmal mit Schlammaftern anreichern. Er wurde abermals mit Gestellstein und rohem Schwefelkiese beschickt, jetzt aber auch noch etwas gerösteter Schwefelkies hinzugebracht. — Da ergab sich wieder ein auffallender Mangel an Silber! — Zugleich bemerkte man bei beiden Schmelzungen eine bedeutende Verminderung des Rohsteinquantums.

Das waren unerwartete Erscheinungen. — Die Rohsteinverminderung konnte man sich allenfalls so erklären, dass viel Schwefel im Ofen fortgeröstet ward, dadurch entstand auf der einen Seite Verlust an Schwefel, auf der andern Verlust an Eisen, weil das des Schwefels beraubte Eisen sich nun oxydulirt haben konnte, und an die Kieselerde muthmaaslich übergegangen war; denn für das letztere stimmte ganz der sehr freie Ofengang. — Wie aber durch das Zusammenvorkommen von rohem Rohsteine und Gestellsteine Silberverluste entstehen konnten, wenn man nicht geradezu eine Verbindung des Silbers mit der Kieselerde annehmen wollte, war unerklärlich. Die Erfahrung legte es indess als unbezweifelt dar. —

Der Umstand, dass der geröstete Schwefelkies, der als Schlackenverbesserer diente, gegen 30 Procent Bergarten enthielt, die ohne Nutzen nur Platz und Kohlen wegnahmen, führte zuerst auf die Idee, sich statt desselben des gerösteten Rohsteins zu bedienen. Man war sehr neugierig zu erfahren, wie hierbei der Erfolg hinsichtlich der Verluste durch den Quarz sein würde, und überhaupt in wie weit

der neue Rohstein das Silber sowohl aus den Aftern als aus dem gerösteten Rohsteine werde ausziehen können. —

Zwar musste dadurch ein Theil Rohstein zweimal dem Röstprocesse unterworfen werden, indess, man kannte schon den Röstverlust, wusste dass er unbedeutend war, und glaubte den geringen Aufwand dabei nicht scheuen zu dürfen.

Die Beschickung wurde wie bei der gewöhnlichen Roharbeit gemacht. — Schlammafter, roher Schwefelkies, Gestellstein und Bleischlacke, und nur statt des gerösteten Kieses, so viel gerösteter Rohstein.

Das gelang besser. — Der ganze Silberverlust betrug nur ohngefähr 7 bis 8 Procente, und es war sonderbar, dass diese fast einzig von dem Silber im Rohgute entnommen wurden, denn um hierüber Aufschluss zu bekommen, schmelzte man einmal blos gerösteten Stein, rohen Schwefelkies und Quarz mit einander, und fand beim Zusammenrechnen, dass der neue Rohstein dem alten gerösteten alles Silber ab und dieses in sich aufgenommen hatte. Uebrigens war die Schlacke durch die grössere Eisenoxydulgrundlage, die sie auf Kosten des gerösteten Steins bekam, ganz nach Wunsche, und die Neigung der Kalk- und Talksilikate sich von den andern, mehr Eisenoxydul haltenden Schlackentheilen auszuscheiden, im äussern Gestelle zu erkalten, und sogenannte Bühnen und Ränder zu bilden, schien jetzt so gut wie verschwunden.

Dunkel blieben die Erscheinungen immer, indess, konnte Silberverkieselung statt finden, so konnte auch die Vermeidung der Bergarten im gerösteten Schwefelkiese, die den Quarzgehalt der Beschickung ehemals vermehrten, die Ursache des jetzt reinern Ausschmelzens mit gewesen sein.

Uebrigens zeigten einzelne Versuche, dass es — ökonomisch genommen — gefährlicher sei, den Quarzzuschlag zu vermindern, als zu erhöhen, da ein wenig mehr Silberverlust eher übersehen werden konnte, als der Kostenaufwand bei steter Defektwerdung des Ofens.

Nach dem zufriedenstellenden Ausfalle der zuletzt beschriebenen Versuchsschmelzen bekam der Rohprocess wieder eine neue festere Richtung. Man bildete sich zuerst einen armen Rohstein, und beschickte dabei so, dass ohngefähr auf

	100	Zr.	Rohgut
circa	60	—	roher Schwefelkies
8 bis	9	—	gerösteter Schwefelkies
8 bis	9	—	gepochter Gestellstein und
60 bis	65	—	Bleischlacken

kamen. Das dabei abfallende Rohsteinquantum betrug gegen 30 Zr. und der Silbergehalt des Steins $1\frac{1}{2}$ bis 2 Loth.

Dieser Stein wurde hierauf im offenen Feuer völlig gut zugebrannt, und nun bei den nächsten Rohschmelzungen wieder, statt des gerösteten Schwefelkieses, in die Beschickung gegeben, und zwar in so einem Verhältnisse, dass nun ein $3\frac{1}{2}$ bis 4 löthiger Stein abfiel.

Um gerade diesen Gehalt zu erreichen, musste man von dem gerösteten Rohsteine eine grössere Quantität als bei der ersten Schmelzung von dem gerösteten Schwefelkiese zuschlagen. Es kam also beim zweiten Schmelzen bedeutend mehr Eisenoxydul als beim ersten in die Beschickung, und ausserdem war der Eisenoxydulzuschlag jetzt ohne eingemengte quarzige Bergarten. Beides führte zu der Nothwendigkeit den Gestellsteinzuschlag sehr zu erhöhen, um den Ofen zu sichern. — Auf der andern Seite aber wurde durch das viele Eisenoxydul die Schlacke weit gutartiger, und so liess sich den auf's Neue ein bedeutendes Abbrechen am Bleischlackenzusatze wagen.

Aus diesen Gründen beschickte man beim zweiten Reichschmelzen ohngefähr, doch häufig mit kleinen Abänderungen,

	100	Zr.	Rohgut
mit cica	37 bis 40	—	rohem Schwefelkies
	27 bis 30	—	geröstetem armen Rohstein
	50	—	Gestellstein und
	30 bis 40	—	Bleischlacke,

und erhiel [illegible] ilber sowohl aus den Aftern als an-
gegebenem [illegible] da [illegible] steine werde ausziehen können. —

Dieser Ro[illegible] da [illegible] ein Theil Rohstein zweimal dem Bleiarbeit überliefert. — [illegible] werden, indess, man kannte

Schwerlich konnte de[illegible] asste dass er unbedeutend war, den zwei Jahren, wo m[illegible] ufwand dabei nicht scheuen zu [illegible] Der Verlust durch mechani[illegible] der Schlakken war vielleicht bis auf das Minimum gebracht, an Bleischlacken aber musste man allmählig wieder zusetzen. —

Indess, die Silberverluste, die gleich nach Einführung dieser Processordnung 7 Procent gewesen waren, stiegen allmählig wieder bis zu 16 Procent (d. h. Schmelz- und Röstverluste zusammengerechnet) fielen aber durch die Umschmelzung des Ofengutes endlich auf's Neue bis auf 9,8 Procente herab. Freilich darf ein bedeutender Verlust bei solchen Processen nicht auffallen, wo — wie hier — das Silber so äusserst vereinzelt im Geschicke liegt, und wozu noch so grosse Massen unhaltiger Beschickungstheile kommen. Indess schien des Fehlenden doch zu viel zu sein, und die doppelte Schmelzung eine bedeutende Schuld daran zu haben.

Freilich hatten die Versuche von 1819 die Einführung einer Anreicherarbeit, unter gewissen Einschränkungen, als räthlich erwiesen, aber es konnte doch vielleicht noch ein Verfahren geben, durch welches das Umsetzen des Rohsteins umgangen würde, ohne dass der Rohstein zu arm ausfiel. Nur musste der reine und freie Ofengang beibehalten werden können.

Ein glücklicher Umstand begünstigte diese Sache im Jahre 1825, und man kam ihr näher. Die Sala-Bleischlakken hatten sich nehmlich verändert, und enthielten jetzt 50 Procent Eisenoxydul-Singulosilikat. Dadurch wurden sie nützlicher, und konnten z. Th. die Stelle des gerösteten Kieses oder Rohsteins vertreten. Dagegen hatte aber wieder der Gestellstein einen andern Charakter angenommen. Er war nicht mehr das quarzreiche Fossil wie früher, sondern sein Hauptbestandtheil war Feldspath geworden. Wollte man

sich Nach dem zufriedenstellenden Ausf.. in grössern Quan- schriebenen Versuchsschmelzen bekam vertauschte ihn also der eine neue festere Richtung. Man bilda Fahlun, dessen nen armen Rohstein, und besc1 93 Protent betrug. Die gefähr auf ... Quarzes im Gestellstein, 100 Zr. Rohgut. Gestelle jetzt weit unempfindlicher gca 60 — roher ser basischen Körper in der Beschickungsmasse gewo... war. Man konnte füglich am Quarzzuschlage wieder abbrechen, ohne dabei viel für den Ofen befürchten zu dürfen.

Dieses geschah auch. Zugleich verminderte man den gerösteten Rohstein, und das Quantum was hierdurch von beiden aus der Beschickung fiel, wurde durch Bleischlaken ersetzt. So näherte man sich successive wieder dem Verfahren, welches schon vor mehrern Jahren da gewesen war, allein die Resultate waren nicht ganz mehr dieselben wie damals.

So lange man mit Abbrechung der Quarzzuschläge innerhalb gewisser Gränzen blieb, war der Ofengang gut; als man aber allmälig darin weiter und immer weiter ging, da verlor auch in derselben Maase die Schlacke den Charakter der Saigerkeit, erstarrte geschwinder und behielt um deshalb mehr Rohsteinkörner in sich zurück. — Zuletzt bei noch wenigerem Quarzzuschlage wurde sie frisch wie die Bleischlacke selbst, und mit diesem Zustande stellten sich zugleich ähnliche Beschwerden wie bei der Bleiarbeit ein, nehmlich häufige Ofenbrüche und überhaupt ein unreiner Arbeitsgang.

Dass die Verminderung der Quarzzuschläge jetzt so auffallenden Einfluss auf die Beschaffenheit der Schlacke hatte, und ihr die Saigerkeit benahm, während sonst ohne allen Quarzzuschlag die Schlacke jeder Zeit saiger fiel, konnte gar nicht auffallen, da das Gestelle nicht das fehlende Kieselerdequantum mehr zu ersetzen vermochte.

Der Quarzzuschlag war jetzt nicht sowohl ein Schutzmittel für den Ofen, er war überhaupt unentbehrlich für den Process geworden, und konnte nicht mehr umgangen werden. Aber vermindern konnte man ihn, doch aber nur so

weit dass genugsame Kieselerde da blieb um die Basen zu bisiliziren, und so der Schlacke denjenigen Verkieselungsgrad zu geben, der zu einer reinlichen Roharbeit erforderlich ist.

Endlich wurde der geröstete Rohstein wieder ganz aus der Beschickung weggelassen, letztere aber gleich und vorzüglich durch Hinzubringung silberhaltiger Kiesschlieche auf Erzeugnng 3 löthigen Steins eingerichtet, so dass die Anreicherung vermieden werden konnte. — Die Beschikkung bestand aus

100 Zr. Schlamm,
20 — Kiesschliech,
16 — geröstetem Kiese,
40 — rohem Schwefelkiese,
16 — fündigem Quarze und
80 — Bleischlacken.

Die Schmelzung ging ausgezeichnet rein und frei, die Föderung war stark, der Kohlenaufgang sehr mässig und die Schlacken blieben Bisilikate mit grossen Eisenoxydulprocenten. Bei der ersten Schmelzung betrug übrigens der Silberverlust nicht mehr als 3,8 Procent. Dieser geringe Verlust war indess nicht konstant, denn als man kurz darauf die Roharbeit aufs Neue in derselben Maase und in demselben Ofen betrieb, ging sie zwar ebenfals vortrefflich, führte aber 24 Procent Silberverlust mit sich. Wahrscheinlich hatte beim ersten Schmelzen die Ofensohle einmal ihr Silberinventarium rein hergegeben, und das mochte auch der Grund sein, warum das zweite Schmelzen so unglücklich ausfiel, denn nun saugte sie sich erst aufs Neue wieder voll. —

So weit gehen meine Nachrichten über die Erfahrungen die man in Sala bei der Roharbeit gemacht hat. — Vieleicht erfreut uns Hr. Bergmeister *Bredberg* selbst mit weitern Mittheilungen. — Sein unermüdetes Streben nach Vervollkommenung des Salaer Rohprocesses, und die wohlthätigen Folgen davon sind unverkennbar. — Nicht allein dass während seiner Administration die Silberverluste sich im Ganzen genommen beträchtlich verminderten, er ver-

minderte auch den Kohlenaufgang durch eine zweckmässige Konstruirung des Ofens, dem er zugleich mit durch gute Anordnung der Beschickungen, immer mehr und mehr Effekt zu verschaffen wusste.

In den Jahren von 1800 bis 1814, wo Hr. Bredberg noch nicht in Sala war, schmelzte man in 24 Stunden nicht mehr wie durchschnittlich 17 Zr. Rohgut excl. Kies und Schlacke weg, und gebrauchte zu jedem Zr. desselben circa 24 Kubikfuss Holzkohlen. Bredberg dagegen steigerte das tägliche Quantum von weggeschmelztem Rohgut Anfangs bis 28, dann bis 40, 45, 49, 60 ja sogar bis über 70 Zr. und verminderte dabei zugleich das Kohlenquantum auf jeden Zr. Rohgut auf 14, später auf 10, einmal (1825) sogar auf 7,3 Kubikfuss. —

Ofenarbeit.

Die Ofenarbeit wird den Arbeitern nach der Zentnerzahl des weggeschmelzten Rohgutes bezahlt ohne dabei auf die übrigen Beschickungstheile Rücksicht zu nehmen. — Die Aufsetzungen geschehen sehr regelmässig und Kohlensatz wie Schichtsatz werden dabei gleichförmig über die langgezogne Ofenmündung vertheilt. Das Ablaufen der Schlacken über die Gasse fällt hier weg, man scheibt alle Schlacke ab, und es scheint als trage dieses Verfahren zu einer reinern Ausscheidung der Steinpartikeln bei, obgleich es auf der andern Seite auch wieder die Randbildung begünstiget. — Letztere ist hier sehr arg und kömmt vorzüglich von der leichtern Erstarrbarkeit der kalkigen und talkigen Schlacke her. — Bei jedem Schlackenabhube geht ein Theil des Randes mit fort, den man nachher von der Schlackenscheibe abschlägt, und nebst übrigem Ofengute in besondern Geschürschichten umschmelzt.

Täglich wird zwei Mal abgestochen, und jeder Abstich liefert circa 8 Zr. Stein. Das Verhältniss zwischen Rohgut und Stein ist demnach ohngefähr wie 4: 1, und das zwischen Schmelzgut und Stein wie 10: 1.

Zusammensetzung des Randes.

Von den oben erwähnten Randmassen fertigte 1822 Hr. Bergmeister Bredberg eine Analyse, die folgendes Resultat gab. Hundert Theile davon enthielten:

45,33	Kieselerde	mit	22,80	Sauerstoff	
4,05	Thonerde	—	1,89	—	(.1 = 1,89)
22,57	Kalkerde	—	6,34	—	(.2 = 12,68)
12,49	Eisenoxydul	—	2,84	—	(.1 = 2,84)
15,10	Talkerde	—	5,84	—	(.1 = 5,84)
99,54					23,25

Hiernach unterscheidet sich dieser Rand von den andern Ofenbrüchen namentlich dadurch, dass er wirkliche Schlacke von regelmässiger Bildung ist, die aber nicht genugsam im Flusse gewesen, und deshalb, so wie wegen ihres grösern Gehaltes an Singulosilikaten zu schnell zum Erstarren kam.

Das Zubrennen des Rohsteins.

Das Zubrennen der Rohsteine geschieht in Sala in Gebäuden, die jedoch frei daliegen und mit tüchtigem Luftzuge versehen sind.

Diese Einschliessung der Röststadeln in verdeckte Räume, die in mildern Klimaten so häufig unvortheilhaft gefunden wird, ist in einem Lande wie Schweden nothwendig, welches die grössre Hälfte des Jahres der unfreundlichen Witterung ausgesetzt ist, und unter tiefem Schnee liegt. Uebrigens ist die Einrichtung dabei so getroffen, dass die Arbeiter, welche das Einrichten und Wenden der Röste besorgen, dabei für ihre Gesundheit nichts zu befürchten haben, sondern ihre Geschäfte verrichten können, ohne von den stickenden Dämpfen belästiget zu werden. Man richtet nehmlich in einem Rösthause alle Rösthaufen gleichzeitig vor, und brennt sie gleichzeitig an. Ist dieses geschehen, so hat der Arbeiter nichts mehr in diesem Rösthause zu suchen, und es wird nun verschlossen. Sind die Röste nach einigen Tagen völlig ausgebrannt, so öffnet man das jetzt dampffrei gewordne Haus wieder, und bettet sämmtliche

Röste um. Auf diese Weise fährt man fort, und der Zubrenner ist nie genöthiget sich dem Schwefelrauche auszusetzen.

Man hat von jeher bei Sala in *kleinen* Stadeln geröstet, und neuerlich erst wieder Ursache gefunden sie noch mehr zu verkleinern. — Die vorigen Röststadeln waren 5 Ellen lang und 4 Ellen weit, vor einigen Jahren verengerte man sie genau um die Hälfte, verdoppelte aber dafür ihre Anzahl.

Es ist dabei die merkwürdige, kaum glaubhafte Erscheinung eingetreten, dass der Brennmaterialaufgang sich durch die kleinern Röste etwas vermindert hat. Auch lieferten sie verhältnissmässig in einer bestimmten Zeit etwas mehr gerösteten Stein als die ältern, grössern.

Es erforderte nehmlich, nach den mir mitgetheilten Berechnungen, ein Zentner Rohstein zu seiner völligen Abröstung

a) in einer grössern Stätte,
2,8 Cubikfuss Holz,
1,4 Cubikfuss Holzkohlen und
0,09 Tagewerk Arbeitslohn

und

b) in einer kleinern Stätte,
1,47 Kubikfuss Holz,
1,9 Kubikfuss Holzkohlen
0,08 Tagewerk Arbeitslohn.

Ich lasse diese angeblichen Zeit und Holzersparnisse dahin gestellt sein, da sie doch wohl erst einer nochmaligen Prüfung bedürfen möchten.

Sicherer und wichtiger war dafür die Erfahrung: *dass der Stein in kleinern Stadeln weit gleichförmiger geröstet wurde.* So lange man sich grössrer Stadeln bediente, fand man unter dem gut gerösteten Steine noch starke Schwefelrückhalte, zugleich aber auch theilweise so stark gebrannte Partien, dass, wenn man sie ritzte gleich die rothe Farbe des eigentlichen Oxydes zum Vorschein kam. Daraus entstand bei der Bleiarbeit neben einer bedeutenden neuen

Steinbildung, zugleich die häufigste Bildung von Eisensauen. In den kleinern Stadeln dagegen wurde der Schwefel überhaupt vollkommen und durch den ganzen Haufen hindurch gleichförmiger weggebrannt, und man fand seltner ein Zeichen von Oxydbildung. Das Eisen hatte sich nicht höher als zur schwarzen Oxydulstufe gesäuert, und dieses, als kräftige Salzbase, konnte sich jetzt weit leichter als vorher mit der Schlacke vermischen. Die Eisenssauen verminderten sich, and die Bleiarbeit ging reiner und freier.

Der Stein wird dort durchgängig drei Male geröstet, allein auf die Weise dass jeder einzelne Rest vor dem Brande sowohl rohen, als ein- und zweifeurigen, und nach dem Brande ein- zwei- und dreifeurigen Stein zugleich enthält. Man kann daher auch nie sagen dass ein Rost im ersten, oder zweiten oder dritten Feuer liege, denn ein und derselbe Rost vereiniget alle drei Grade in sich. Auf die langen Holzunterlagen bettet man eine Schicht *ganz trocknes* Scheitholz, breitet $1\frac{1}{2}$ Fass Holzkohlen darüber aus, und bringt auf diese den von 16 Zr. rohem Steine erhaltnen zweifeurigen Stein, welcher hier nun vollends gut gebrannt wird. Darüber kommen $3\frac{1}{2}$ Fass andre Holzkohlen, dann der von 16 Zr. rohem Steine erhaltne einfeurige Stein, welcher jetzt zu zweifeurigem wird. Nun wieder 3 Fass Holzkohlen, dann 16 Zr. roher Stein, und endlich über das Ganze eine Decke von Kohlenlösche.

Durch die Einbettung der Holzkohlen erreicht man einen doppelten Vortheil. Sie nähren die Hitze und pflanzen sie gleichförmiger und ausdauernder durch den ganzen Rost fort, und — sie reduziren zum Theil schon gebildete Schwefel- und Arseniksäure wieder, und befördern dadurch ihre Austreibung. — Die Löschdecke aber ist dort, wo die Rosthöhe zu unbedeutend ist, als dass sich die Steine selbst hinreichend decken könnten, ein wohl angebrachtes Mittel den Zug zu vermindern, der durch die vielen Zwischenräume im Steinhaufen hervorgebracht wird. Das Brennmaterial, der ganze Rost brennt dadurch langsamer, dafür

aber vollkommner und egaler. — Gewöhnlich gebrauchen die Röste 4 bis 6 Tage Zeit ehe sie ausgebrannt sind. —

Man röstet die Rohsteine im Ganzen sehr scharf hinan, und muss das thun, weil man in Sala Niederschlagsarbeit treibt, und man damit ohne *scharf gerösteten* Rohstein gar nicht fortkommen könnte, da weiter kein metallisches Eisen dabei zugeschlagen wird. Indess ging man doch früher darin noch weiter wie jetzt. Gegenwärtig lässt man gern noch einen kleinen Antheil von Schwefel oder Schwefelsäure im Steine zurück, um die grossen Eisenausfällungen etwas zu vermindern mit denen dort die Bleiarbeit beschwert ist.

Eine von mir noch in Schweden angestellte Analyse des völlig zugebrannten Rohsteins von Sala gab in 100 Theilen Folgendes an.

92,40	schwarzes Eisenoxydul-Oxyd
0,15	Bleioxyd
1,00	Zinkoxyd
0,68	Arseniksäure
2,06	Schwefelsäure
0,07	Silber
1,93	Kieselerde
—	unwägbarer Gehalt von Talkerde.
98,20	

(Die Fortsetzung folgt.)

XXXII.

Ueber das Vorkommen und die Gewinnung des Cadmium.

Zusammenstellung der neuesten Nachrichten darüber

vom Herausgeber.

Bekanntlich kommt das Cadmium in den schlesischen Zinkerzen zu 3 bis 4 p. C. vor und geht bei der gewöhnlichen Bereitung des Zinks in dieses mit über. Theils um zu ermitteln, ob das Cadmium, wie es scheint, das Zink spröde und zum Verwalzen weniger geeignet mache *), theils um jenes noch nicht allgemein bekannte Metall zu gewinnen, hat man nach einer Nachricht des Herrn Oberbergrathes Reil schon seit längerer Zeit auf der Königshütte in Oberschlesien Versuche angestellt, das Cadmium aus seiner Verbindung mit den dortigen Zinkerzen und mit dem regulinischen Zink abzuscheiden. Diese Versuche sind so gut gelungen, dass man das Cadmium zu billigen Preisen darstellen und verkaufen kann. Vorräthe davon sind bei dem Kaufmann Thiele auf der Königshütte und bei dem Königl. Bergwerksprodukten-Comptoir in Breslau niedergelegt und es soll die Unze Cadmium mit 15 Sgr. (12 gGr. pr. Cour.) verkauft werden. Das Verfahren, dessen sich Herr Zinkhüttenobermeister Mentzel auf der Königshütte bedient, um das Cadmium auf trocknem Wege aus seinen Verbindungen auszuscheiden, beruht darauf, dass sich der Cadmiumgehalt der Zinkerze in den zuerst übergehenden Produkten der Zinkdestillation concentrirt indem das Cadmium sich leichter als das Zink verflüchtigt. Auf diese von Herapath **) gemachte Bemerkung stützte auch schon Hollunder, in seinen *Beiträgen zur Begründung einer ana-*

*) Schweigger's Jahrb. für Ch. und Phys. 20. 251.

**) Annals of philosophy 1822 Juni und Annales de Chimie Octobre 1822.

lytischen Chemie auf trocknem Wege, einen Vorschlag zur Gewinnung des Cadmium.

Die Anstalt, in welcher Herr Mentzel das Cadmium gewinnt, ist zwar nach den Nachrichten, welche Dr. Hollunder davon giebt *) und die im Folgenden auszugsweise mitgetheilt sind, nur noch sehr klein, indem man täglich nur gegen drei Pfund Cadmium erhält, doch liesse sich dieselbe auch mit leichter Mühe weit grösser ausführen und zu einer täglichen Produktion von Centnern dieses Metalls einrichten. Der zur Destillation des Cadmiums bestimmte Ofen hält in seiner Einrichtung das Mittel zwischen den Schwefeltreiböfen und Zinköfen; die Gestalt desselben ist länglich viereckig, seine Breite beträgt 5 Fuss, seine Länge vom Schürloch bis zur Rückwand etwas mehr und seine Höhe mit der Kappe ohngefähr 6 und ein halb bis 7 Fuss. Auf einem gemauerten Luftkanale, der zugleich als Aschenfall dient, liegt ein eiserner Rost, auf welchem Steinkohlenfeuerung in Anwendung kommt und in einer Höhe von etwa zwei Fuss über diesem Roste liegen nach der Breite des Ofens 4 — 5 Fuss lange und 5 — 6 Zoll weite cylindrische Röhren von Thon parallel in horizontaler Richtung neben einander. Eiserne Röhren, deren sich Herr Mentzel früherhin bediente, werden zu leicht bei der Anwendung zerstört. Ueber den ganzen Ofen ist ein Gewölbe von feuerfestem Thon geschlagen, in welchem sich Oeffnungen zum Entweichen der Flamme befinden, denn eine Esse hat der Ofen nicht. Die beschriebenen Röhren, welche zur Aufnahme der cadmiumhaltigen Beschickung dienen, liegen auf beiden Seiten etwa einen Fuss lang in den Ofenmauern auf, die ihnen als Stützpunkte dienen, nur der mittelste 3 Fuss ihrer Länge betragende Theil wird vom Steinkohlenfeuer frei umspielt. An einem Ende sind sie mit Deckeln versehen, welche mit Thon auflutirt werden und zur Füllung und Ausleerung der Röhren dienen, ohne dass diese aus ihrer Lage verrückt zu werden brauchten. Am gegenüberstehen-

*) Kastner's Archiv für die gesammte Naturlehre. Bd. 12. H. 2. 246.

den Ende sind die Röhren offen, aber es werden an sie cylindrische 2 — 2½ Fuss lange von Muffelmasse angefertigte, zur Aufnahme des entwickelten Cadmiums bestimmte Vorlagen angebracht, die an ihrem vordern Ende mit hölzernen Pfropfen lose verschlossen sind, so dass der schädliche Einfluss der atmosphärischen Luft abgehalten wird, ohne den elastischen Flüssigkeiten, die sich aus der Beschickung entwickeln, den Ausgang zu versperren. Diese Vorlagen werden beständig durch auftröpfelndes Wasser kühl gehalten, öffnet man jedoch einen der hölzernen Pfropfen, so dringt ein häufiger gelbbrauner Dampf hervor, indem sich das metallisch entwickelnde Cadmium oxydirt und in Gestalt jener Dämpfe entweicht. Die Hitze, welche man bei der Destillation des Cadmium anwendet, braucht bei Weitem nicht so gross zu sein wie bei der Zinkdestillation, ein schwaches Rothglühen ist schon vollkommen hinreichend, eine höhere Temperatur muss sogar vermieden werden, um nicht zu viel Zink zu reduciren und zu verflüchtigen, was ohnehin nie ganz vermieden werden kann.

In der Regel besteht die Beschickung, aus welcher man das Cadmium zieht, aus den in der ersten Periode des Zinkhüttenbetriebes erzeugten Zinkblumen, die mit Holzkohlenpulver gemengt werden. Das Cadmium entwickelt sich daraus in der beschriebenen Vorrichtung in Gestalt metallischer Dämpfe, die sich als ein graues metallisches mehr oder weniger klumpig gesintertes Pulver in den Vorlagen absetzen, aus welchen es von Zeit zu Zeit ausgekratzt wird, die ganze Operation dauert etwa 12 Stunden.

Dieses erste Subblimat ist aber noch nicht reines Cadmium, sondern enthält noch einen bedeutenden Antheil (vielleicht die kleinere Hälfte) Zink und andere mechanisch beigemengte Unreinigkeiten.

Die Sublimation wird deshalb noch *zweimal* mit den zuerst gewonnenen Produkten wiederholt und die dritte Sublimation erst liefert das Cadmium in hinreichender, wenn auch nicht absoluter Reinheit und als ein metallisches Pul-

ver ohne Zusammenhang. Um diesem eine verkäufliche Form zu geben, wird es in einem grossen Schmelztiegel (oder Kessel) unter Bedeckung von Fett oder Talg bei möglichst gelinder Temperatur eingeschmolzen und in eiserne Formen eingegossen.

Hollander der das Cadmium auch in den polnischen Zinkerzen fand, die in Gebirgsformationen vorkommen, welche in ununterbrochnem Zusamhange mit den schlesischen stehen, bediente sich eines ganz ähnlichen Verfahrens um es zu gewinnen, nur ist der Apparat einfacher und besteht blos aus einem Windofen durch welchen eine irdene am hintern Ende verschlossene und am vordern mit einer Vorlage versehene Röhre quer durchgelegt ist, die Arbeit ist hier nach 3 — 4 Stnnden beendigt und es können in diesem kleinen Apparate täglich $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Pf. Cadmium gewonnen werden.

Ein neues Vorkommen von Cadmium hat Hr. Oberhüttenamtsauditor Kersten in Freiberg *) bemerkt. Er fand in den Grundwassern einer Grube des Freiberger Bergamtsreviere (alte Mordgrube) eine bedeutende Menge schwefelsaures Cadmium mit schwefelsaurem Eisen und Zink, was ihn veranlasste, die auf dieser Grube vorkommende schwarze Blende auf Cadmium zu untersuchen. — seine Vermuthung wurde durch die Analyse derselben bestätigt.

Kommt das Cadmium erst mehr in die Hände des Publikums so werden sich gewiss auch bald mehrere Wege zur Anwendung desselben zeigen. Vor der Hand wurde nur die Verbindung desselben mit Schwefel in dieser Hinsicht geprüft. Sie giebt eine feuriggelbe Farbe, die sich gleich gut zur Oel- und Kalkmalerei eignet und luftbeständig zu sein scheint. Auf trokenem Wege erhält man dieses Schwefelcadmium nach Hollunder wenn man Cadmium mit Schwefel in einem Schmelztiegel bei mäsiger Rothglühhitze reverberit oder nach Reil das Cadmium mit Schwefel übertreibt. Die Bereitung desselben auf nassem Wege durch Fällung des aufgelösten schwefelsauren Cadmium mit Schwefelwasserstoffgas liefert eine noch brillantere Farbe wie das Verfahren auf

*) Schweigger's Jahrbuch Bd. 21. H. 10. p. 252.

troknem Wege. Beide Präparate können jedoch vor der Hand noch keine Concurrenz mit dem eben so schönen und weit wohlfeilerem Chromgelb aushalten.

Das in Hr. Mentzels Cadmiumofen erzeugte erste Sublimat des metallischen Cadmium besitzt einen scharfen der Salzsäure ähnlichen Geruch und Hr. Mentzel hat nachgewiesen, dass derselbe von Jod herrührt, das mit dem Cadmium verbunden erscheint. Es lässt sich in der wässrigen Flüssigkeit nachweisen, die man durch Abwaschen des Cadmiumsublimats erhält, wenn man diese mit Salzsäure versetzt und dann Stärke hinzufügt, welche gebläuet wird. In den Zinklumen liess sich kein Jod auffinden. Dr. Hollunder prüfte das erste Cadmiumsublimat auch auf Brom und fand dieses darin. Als er in die durch Auslaugen des ersten Cadmiumsublimats erhaltne Flüssigkeit Chlor einströmen liess, färbte sie sich gelbroth und schüttelte er sie dann mit Aether, so nahm dieser die eigenthümliche Farbe der ätherischen Bromlösung an.

XXXIII.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

Vom B. C. R. Prof. Lampadius.

No. 10. Octobre 1827.

1) *Ueber Wein- und Alkoholbereitung aus Trauben.*

Ueber die Wein- und Alkoholbereitung aus Trauben theilte Maud'hui einige Vorsichtsmaasregeln mit. Je nachdem die verschiedenen Jahrgänge schleimzuckerreichere oder ärmere Trauben liefern, soll man die Gährung derselben verschieden leiten. Enthalten sie wenig Schleimzucker, so soll man die Gährung beschleunigen, und im Gegentheil sie aufzuhalten suchen, ausserdem stehe bei beiden Sorten zu befürchten, dass der Wein säuerlich ausfalle. Das zu genannter Leitung der Gährung nöthige Verfahren ist zwar nicht angegeben, dürfte aber wohl in Erhöhung oder Verminderung der Gährungstemperatur bestehen. Was die Gewinnung des Alkohols anbetrifft, so bemerkt Maud'hui, dass Weine, welche man auf den Trestern gähren liess, $\frac{1}{100}$ mehr Alkohol enthalten, als die andern aus gepresstem Moste gegohrne. Man sollte nun glauben, dass die mit vergohrnen Trester weniger Alkohol, als die nach dem Auspressen des Mostes vergohrnen liefern müssten. Dieses sei demohngeachtet nicht der Fall, und frische Trester gäben $\frac{1}{5}$ weniger Alkohol als mit vergohrne. Es fehle ihnen an Feuchtigkeit und sie gingen daher schneller in Säuerung, ja nicht selten in Fäulniss über. Er schlägt daher vor, man solle dergleichen Trester mit Wasser, dem man etwas Bierhefen zugesetzt habe, zur Gährung anstellen, und man werde auf diese Weise die grösseste Menge Weingeist erhalten. (S. *Mem. de la Societé des sciences, arts etc. de Metz, Mai* 1827.)

In unsern nördlichen Weinländern, z. B. bei Meissen und Dresden könnten auch wohl auf diese Weise, was bisher nicht geschahe, die Weintrester auf Brandtwein benutzt werden. Wichtiger aber dürfte es für die Weinbergsbesitzer dieser Gegenden sein, wenn ich ihnen folgendes Verfahren eine grössere Menge Wein aus ihren Trauben zu gewinnen hier mittheile. Es gründet sich auf die bekannte Erfahrung, dass die Trauben der nördlichen Gegenden mehrentheils weniger zuckerreich sind, aber genug Gährungsstoff enthalten, um bei der Gährung des Mostes eine bedeutende Menge dem Moste zugesetzte Zuckerauflösung mit in Wein umzuändern. Man versetze nämlich 36 Dresdner Kannen (1 Kanne = 2 Pf.) Most mit 36 Dr. Kannen Zuckerwasser, in welchem 9 bis 10 Pf. Meliszucker aufgelöst enthalten sind, und lasse die Mischung bei einer Temperatur von 14 — 16° Reaum. gähren. Ich liess in diesem Herbste einen solchen Gährungsprocess in einem liegenden Fasse mit einem tubulirten Spunde vor sich gehen. Die mässige Gährung dauerte 35 Tage und gab einen Wein ohne die geringste Süssigkeit, von einem angenehmen Geschmack. Der Most war aus der Meissner Gegend, und der erhaltene Wein hat auch den Geschmack des Meissner Weins, ist aber etwas lieblicher. Der Most war roth von Farbe und der Wein hat die Farbe eines blassen Bleicherts angenommen. Für die Ausgabe von höchstens 2 Thlr. habe ich mithin ½ Eimer Wein mehr und von noch besserer Güte erhalten. Nach einer Destillationsprobe enthält dieser Wein 2,3 p. C. Alkohol mehr als eine Sorte Meissner Weins von 1826.

2) *Ueber die chemische Mischung und den Gebrauch der Tabakasche von* Payen. *Aus den Annales de l'Industrie national. etc. Mai* 1827.

Die Tabakasche besteht nach Payen's Untersuchung in 100 aus kohlensaurem Kalk 42, phosphorsaurem Kalk 6, Kiesel 12, salzsaurem Kali und Natron 28 und schwefelsaurem Kali 9. Das Fehlende ist basisch kohlensaures Kali, Mangan- und Eisenoxyd, schwefelsaurer und geschwefelter

Kalk, nebst etwas Kohle und thierischer Materie. Ueber den Gebrauch dieser Asche sagt Payen: Die rohe Asche gebe ein gutes Schmelzmittel für Bouteillenglas, anstatt der gebräuchlichen Varechsoda. Die ausgezogenen salzigen Bestandtheile könnten bei dem Weissglasschmelzen gebraucht werden, gäben aber viel Glasgalle. Um dieses zu verhindern solle man sie durch Schwefelsäure zersetzen, um sie in schwefelsaure Basen umzuändern. Eben so könne man die salzigen Bestandtheile dieser Asche bei der Zubereitung des Alauns anwenden, nachdem sie in schwefelsaure Verbindungen umgeändert wären, vorzüglich könne aber die salzigte Lauge der Asche, nachdem man etwas Salmiak in ihr aufgelöst habe, zum Beizen der Tabacksblätter gebraucht werden.

Die Hauptschwierigkeit bei allen diesen vorgeschlagenen Anwendungen der Tabakasche scheint mir darin zu bestehen, eine bedeutende Menge derselben zu erhalten. Die meiste liesse sich wohl bei der Verbrennung der Stengel sammeln.

3) *Ueber die Darstellung der Citronensäure aus Johannisbeeren von Chevallier und Tilloy; aus den Ann. de l'Industr. nat. Mai 1827 p. 42.*

Auf die Scheidung der Citronensäure aus den genannten Beeren hätten wir in Deutschland allerdings auch Rücksicht zu nehmen. Chevallier lässt den aus Johannisbeersaft bereiteten citronensauren Kalk drei Wochen lang mit schwach salpetersäuerlichem Wasser stehen, (*gähren* sagt das Bulletin). Nachdem reinigt er die Säure durch thierische Kohle, die zuvor durch salzsaures Wasser vom kohlensauren Kalke befreit worden ist und deckt sie wie Zukker mit Thon ab. Er erhält auf diese Weise 4 bis 4½ Gros *) reine Säure aus 10 Pf. Johannisbeeren. Vorzüglicher scheint Tilloy's Methode sich zu empfehlen. Er lässt die Johannisbeeren gähren und destillirt Weingeist ab.

*) 1 Gros = 72 Grains = ⅛ Once = $\frac{1}{128}$ Livre altfranzösisches Gewicht.

Der Rückstand wird mit Kreide gesättigt und so citronensaurer Kalk bereitet, und durch Schwefelsäure zersetzt. Auch er behandelt die Säure mit Kohle. 200 Kilogrammen Johannisbeeren gaben ihm 10 bis 12 Litres Brandtwein und 21 Kilogrammen reine krystallisirte Citronensäure.

4) *Beobachtungen über das Silberabtreiben von* **Payen.** (*Aus den Annales de l'Ind. Mai* 1827. *p.* 24.)

Bekanntlich steigen bei diesem Process häufig weisse Dämpfe auf, welche der Umgebung, besonders der Vegetation nachtheilig sind. Payen will gefunden haben, dass diese Dämpfe alkalisch seien, und durch einen Gehalt an basisch kohlensaurem Kali nachtheilig wirkten. Zahlreiche Erfahrungen auf Hüttenwerken haben mir gelehrt, dass der ~~B~~leiberauch grösstentheils aus oxydirtem Blei, Antimon, Zink und Arsenik besteht.

5) *Ueber einige Platinlegirungen von* **Cooper.** (*Technical Repository, Jul.* 1827. *p.* 13.)

Der genannte amerikanische Chemiker bearbeitete die Angabe eines deutschen Chemikers (Hermbstädt's) aus Kupfer, Platin und Zink ein goldähnliches Metall zusammen zu setzen. Er fand, dass 16 Theile Kupfer, 4 Theile Platin und 3 Theile Zink ein dichtes, gleichförmiges, einer schönen Politur fähiges, dem Golde ziemlich ähnliches Metall gaben. Das Kupfer wird zuerst in den Fluss gebracht und sodann werden Platin und Zink gemeinschaftlich nachgetragen, worauf die Legirung mit etwas Harzzuschlag leicht zusammenschmilzt. 320 Theile Kupfer, 165 Theile Zinn, 20 Theile Zink und 10 Theile Arsenik geben ein sehr schön polirbares Spiegelmetall, welches durch einen Zusatz von 60 Theilen Platin einer noch schönern Politur fähig wurde. Die Farbe desselben spielte ein wenig in das Gelbliche; der Bruch zeigte ein sehr feines Korn und das spec. Gewicht war 9,472.

6) *Schwefelsäure zum Durchlöchern der Stahlplatten.*

Th. P. Jones (s. *Technic. Repos. Jul.* 1827. *p.* 21) wendet die mit 6 Theilen Wasser verdünnte Schwefelsäure zum leichten Zerbrechen und Durchlöchern der Stahlplatten an. Man überzieht dieselben, erwärmt, dünn mit Wachs und befreit sie an den Stellen, wo sie durchschnitten oder durchlöchert werden sollen, auf beiden entgegengesetzten Seiten von dem Wachse. Haben dergleichen Platten eine halbe Stunde in der Säure gelegen, so kann man sie schon durchbrechen. Das Perforiren dauert nach der Dicke der Platten etwas länger. Ebendaselbst wird S. 25 bemerkt, dass man sich derselben wässrigen Säure bedienen könne, um Stücken zerbrochener Stahlbohrer oder anderer Stahlwerkzeuge aus Silber und Messing auszuziehen, und vernagelte Kanonen zu entnageln.

7) *Peclet's Traité de l'eclairage.*

Noch wird in diesem Hefte des Bulletins ein neues Werk über die Beleuchtung als vorzüglich empfohlen. Es führt den Titel: *Traité de l'eclairage, par M. E. Péclet. 1 Vol. in 8o. avec planches.* 8 *Fr.* 50 *Cent. Paris* 1827. *chez Malher et Comp.* Der Anzeige nach dürfte dasselbe einer Uebersetzung in's Deutsche werth sein. Es enthält 1) allgemeine Betrachtungen über das Licht; 2) die verschiedenen Quellen des Lichtes; 3) Lichterzeugung durch feste Körper; 4) Lichterzeugung durch flüssige Körper; 5) Gasbeleuchtung; 6) Vergleichung der verschiedenen Beleuchtungsarten; *) 7) Apparate zur Modification des Lichtes; 8) von den Apparaten sich augenblicklich Licht zu verschaffen, d. i. von den verschiedenen Feuerzeugen.

No. 11. Nov. 1827.

1) *Abhandlung zur Beantwortung der Frage: „Es ist bekannt dass die Spirituosa aus verschiedenartigen*

*) Dieser Artikel, der reichste an eignen Versuchen des Verfassers, ist es, welchen ich im vorigen Hefte p. 166 in freier auszugsweiser Bearbeitung meinen Lesern übergab. d. H.

Körpern, als Früchten, Körnern, Wurzeln und Zukkerarten bereitet, nicht alle auf einen gleichen Grad aräometrischer Stärke zu bringen sind. Welches ist der Unterschied derselben und dessen Ursache?“ (gegeben von der Königl. Acadamie zu Brüseel) von Hensmans. (*Memoir. de l'Academie de Bruxelles; tom* IV. 1824)

Der Verfasser, welchem der Preis zuerkannt wurde, unternahm eine zahlreiche Reihe von Versuchen zur Aufklärung des fraglichen Gegenstandes. Sie belehrten ihn, dass die Schwierigkeit, die verschiedenen Spirituosa von gleicher Stärke und von gleichen Eigenschaften darzustellen von einem Gehalte an fetter Matterie *) oder etwas Essigäther abhängig sei. Diese Beimischungen seien auch die Ursachen ihres abweichenden Geschmacks. Wenn die fette Materie allein vorhanden ist, kann man sie zum Theil durch wiederholte Destillationen absondern. Der Essigäther könne auf diesem Wege nicht getrennt werden. Ueberhaupt aber sei es der beste Weg dem zu rectificirenden Weingeiste etwas kaustisches Alkali, sei es Soda oder Potasche, zuzusetzen. Die Carbonate der Alkalien wirken nicht kräftig genug. Wir sind der Meinung des unterzeichneten D... y, dass dieses Hülfsmittel zur Reinigung der Brandtweine aus Getreide, Kartoffeln, Melasse u. s. w. nützlich sein könne. Die Hinwegnahme des Essigäthers aus manchen Spirituosen, wie z. B. aus Arack und Rum möchte nicht willkommen sein, da er diese geistigen Getränke für die meisten Personen schmackhaft macht, auch unschädlich ist. Als ich im Jahre 1801 zuerst den Essigäther im Arack de Goa auffand, empfahl ich einen Zusatz von ½ bis 1 Quentchen auf 2 Pf. Weingeist aus Runkelrübensyrup bereitet. (s. meine Beiträge zur Erweiterung der Chemie. Freib. 1802.) Später gab Hermbstädt denselben Rath, um einen Rum aus jeder reinen Brandweinsorte zu bereiten. Uebrigens möchten wohl noch ausser einer fetten Materie und dem Essigäther andere Stoffe

*) Matière grasse, wahrscheinlich das sogenannte Fuselöl des Kornbrandtweins.

die verschiedenen Alkoholarten charakterisiren. Ich erinnere hier an den Gehalt des Kirschwassers an Blausäure, so wie die noch nicht erkannten sogenannten Blumen der Weine welche mit an das Destillat übergehen, als im Muscatseckt, Steinwein u. s. w.

2) *Manuel du Fabricant et de l'epurateur d'huiles, suivi d'un Aperçu sur l'eclairage par le gaz. par M. Julia Fontenelle, avec 2 pl. Paris 1827 Prix 5 fr.*

Von diesem Werke sagt Dubrunfaut, dass es die neuen Verfahrungsarten bei der Zubereitung und Reinigung der fetten Oele nicht hinlänglich mittheile.

3) *Nachricht über die Gewinnnng des Schwefelantimons zu Malbose. (Ardèche) (Annales des mines; 2e serie. T. 1 p. 3) v. Jabin.*

Die Antimongänge zu Malbose setzen durch Glimmerschiefer, auf welchem der Granit von Lozère gelagert ist, und auf welchem das Steinkohlengebirge von Alais liegt. Das gewonnene Erz wird theils durch Handscheidung, theils durch Siebsetzen aufbereitet. Die Scheidung des Schwefelantimons aus der Gangart erfolgt wie gewöhnlich durch das Aussaigern, zum Theil nach der ältern Art in Töpfen, zum Theil aber in einem Flammenofen nach Panserat's Erfindung, welcher durch einen sächsischen Bergmeister Namens Pouff (?) verbessert worden ist.

Im letztgenannten Ofen, in welchem vier grosse cylindrische irdene Gefässe durch Steinkohlenflamme erhitzt werden, geht die Arbeit weit vortheilhafter, wie folgende Vergleichung es zeigt:

Eine Saigerung in 20 Töpfen dauert 40 Stunden, giebt 496 Kilogr. Antimonium crudum und erfordert 1487 Kilogr. Steinkohlen nebst 200 Kilogr. kleines Astholz. Nebst dem Arbeiterlohn kosten 100 Kilogr. Schwefelantimon 10 Fr. 77 Cent. In dem Flammenofen werden alle 3 Stunden die Cylinder von Neuem gefüllt. In 40 Tagen können 23,471 Kilogramme Antimonium crudum mit 19,000 Kilogr. Steinkohlen ausgebracht werden und mit Einschluss des Ar-

beiterlohns kosten 100 Kilogr. Schwefelantimon 3 Fr. 06 Cent. 100 Theile Erz geben im Durchschnitt 41 Th. Schwefelantimon.

4) *Neue Bleichmethode der Leinwand von S. B. Emmet.* (*Philos. Magaz. and Ann. of. Philosophy; febr.* 1827 *p.* 119.)

Folgendes neue Verfahren Leinwand und Hanf zu bleichen, verdient wohl die Aufmersamkeit der Bleicher.

Man kocht zuerst das zu bleichende Zeug wie gewöhnlich in einer schwachen Pottaschen- oder Sodalauge, um die harzigen Theile zu scheiden. Das Bleichen selbst erfolgt durch ganz frisch bereitete sehr fein gepülverte *Kohle.* Am besten ist die von weichen Hölzern z. B. Tanne oder Weide. Man bringt einen Antheil dieser Kohle in einem Sacke von Leinewand in ein Fass mit reinem kaltem Wasser, und presst mit den Händen so viel Kohle durch den Sack in das Wasser, bis dasselbe auf ein Stück hineingehaltene Leinwand mässig schwarz färbend wirkt. Man taucht nun die zu bleichende Leinwand in dieses Kohlenwasser, und rührt die Flüssigkeit dabei auf.

Die zur Entfärbung nöthige Menge Kohle konnte Emmet noch nicht so genau bestimmen; indessen soll $\frac{1}{4}$ Unze Kohle hinreichen um 6 — 7 Pf. Leinewand zu bleichen. Nach 20 — 24 Stunden wird die Leinewand aus dem Kohlenwasser genommen, und von Neuem in ein weniger Kohle enthaltendes Wasser gebracht und mit demselben zuweilen aufgerührt. Nach 20 — 24 Stunden wäscht man eine Probe mit Seifenwasser aus. Zeigt sich die Probe entfärbt, so ist der Hauptprocess beendigt; ausserdem lässt man die Leinewand noch länger in dem Wasser. Man wäscht nun die Leinewand zuerst mit warmen Seifenwasser und darauf mit kaltem Wasser spühlend so lange aus, bis alle Kohle entfernt ist. Es ist auch vortheilhaft dieselbe vor dem Waschen einige Tage lang auf dem Bleichplane auszubreiten. Zuletzt lässt man die entfärbte Leinewand noch 8 — 10 Tage in schwach schwefelsaurem Wasser liegen u. s. w.

5) *Vervollkommnung der Gerberei v. F. I. Knowlis und W. Duesbury.* (*Repert. of patent invent. Juillet* 1827. *p.* 46).

Sie besteht darin, dass während man die Häute in der Lohebrühe gerbt, der Luftdruck auf die Brühe durch eine Luftpumpe vermindert wird. Es werden zu diesem Behuf grosse Küfen von jedem Material, mit Ausnahme des Eisens, angewendet. Die grössten Häute müssen darin zwei bis drei Zoll von einander entfernt mit bleiernen Gewichten beschwert, senkrecht können aufgehängt werden. Die Gerbebrühe wird sodann eingegossen, und es bleibt noch eine Luftschicht über derselben in dem Gefässe. Letzteres wird nun mit einem Deckel luftdicht verschlossen. Im obern Rande des Gefässes sind einander gegenüber zwei Hähne eingesetzt. Durch den einen Hahn, welcher mit einer Saugpumpe in Verbindung gesetzt wird, zieht man die Luft möglichst aus und lässt den Apparat auf diese Weise 24 Stunden lang stehen. Durch den zweiten Hahn lässt man nun wieder Luft ein und zapft die gebrauchte Lohebrühe ab. Die Häute bleiben darauf noch einige Stunden hängen, damit sie sich wieder voll Luft saugen. Die Operation wird noch einige male wiederholt und zwar mit immer stärkerer Lohbrühe.

Da man bereits früher gefunden hat, dass die Färbestoffe sich im luftverdünnten Raume leichter an die Faser begeben, so steht wohl zu glauben, dass auch der Process des Lohgerbens unter ähnlichen Umständen beschleunigt werde.

No. 12 Dec. 1827.

In diesem Monatshefte fehlt der Artikel *Arts chimiques.* Unter der Rubrik: *Arts oeconomiques* finde ich bemerkenswerth:

1) *Hasting's Methode das Holz in der Erde gegen Fäulniss zu schützen.* (*Bulletin de la Société d'encouragement. Juillet* 1827)

Es ist bekannt, dass man hölzerne Pfähle die in die Erde geschlagen werden sollen, unten verkohlt um sie vor

der Fäulniss zu bewahren. Hasting treibt diese Vorsorge weiter. Er verkohlt das Holz so weit es in die Erde gesenkt werden soll, und noch einen Fuss höher 2 Linien dick auf der Oberfläche, nnd überstreicht die verkohlte Oberfläche ausserdem noch einige male mit siedendem Pech oder Steinkohlentheer. Wasserröhren, Obstbäume uud Rebenpfähle, Pallisaden, Barrieren und alle in die Erde zu senkende Holzwerke empfiehlt Hasting so vorzubereiten.

Bei dieser Gelegenheit mache ich auf einige meiner in dieser Hinsicht unternommenen Arbeiten aufmerksam. Im Jahre 1813 liess ich in meinem Garten sechs Stück fichtene Wasserröhren folgendermaasen behandeln und einlegen. Die durch den Röhrmeister gebohrten 2 Zoll im lichten haltenden Röhren, wurden nicht, wie hier gewöhnlich, mit der Schale eingelegt, sondern geschält. Nach diesem liess ich sie in einer Schmiede durch einen runden glühend gemachten Eisenstab inwendig verkohlen, und dieselben gut lufttrocken werden. Dabei bekamen sie einige Längenrisse. Zuletzt liess ich in 8 Pf. erhitztes Steinkohlentheer 2 Pf. *Coakspulver* einrühren und diesen Anstrich noch heiss auf die Oberfläche der Röhren so einpinseln, dass der Anstrich auch in die Risse eindrang. Derselbe Anstrich wurde noch einmal wiederholt. Bis jetzt, mithin 14 Jahre lang, liegen diese Röhren noch, ohne die geringste Schadhaftigkeit zu zeigen. Sie liegen 1½ Fuss tief in einem etwas schlammigen Boden des Gartens, dessen niederer Theil im hiesigen Stadtgraben sehr wasserreich ist. Ich wünsche, dass diese Methode bei andern Hölzern, z. B. solchen, die bei dem Bergbau unter der Erde verzimmert werden, zu ihrer Sicherung gegen Faulen und Modern möge angewendet werden.

Anmerk. Steinkohlentheer ist bei Hrn. Lieuten. Klette, Besitzer des Steinkohlenwerkes zu Potschappel bei Dresden, zu haben.

2) *Leichtes Verfahren Pflanzenabdrücke zu erhalten von A. M. Nadau.* (*Archiv. des decouvertes et inventions* 1826. *p.* 268.)

Man reibt auf ein Blatt Papier Blutsteinpulver, auf die Art, wie die Kupferstecher es, um einen Abriss auf ihrer Platte zu erhalten, machen, ein. Darauf drückt man den Zweig oder das Blatt, von welchen man den Abdruck nehmen will, auf den mit Blutsteinpulver eingeriebenen Bogen. Von diesem drückt sich sodann der Umriss leicht auf einen Bogen feuchten Papiers ab. — Dieses Verfahren kann in einigen Fällen Botanikern nützlich sein.

Nachschrift.

Einige Bemerkungen zu den vorstehenden Mittheilungen, über verwandte Gegenstände,

vom Herausgeber.

Zu No. 10. 1.

Herr Universitätsgärtner Metzger in Heidelberg theilt über das Gähren der Weine auf den Trestern in seiner Schrift: *über den rheinischen Weinbau*, Heidelberg 1827. S. 209 einige Bemerkungen folgenden Inhalts mit.

Ich habe dieses Jahr meinen ganzen Traubenertrag abgebeert, die von den Kämmen abgesonderten Beeren liess ich 5 Tage in den Butten gähren und alsdann erst keltern. Ich fand, dass sie sehr gut kelterten, was mir aber sehr wichtig ist, war, dass der Wein, der mir sonst alle Jahre schwer wurde, jetzt ganz klar, hell und wohlschmeckend ist, so dass ich bei weichen Trauben diese Methode alljährlich anwenden werde. Man hat bereits Versuche gemacht, die abgebeerten Trester (Beeren) ungekeltert in das Fass zu werfen und daselbst bis zum ersten Abstich liegen zu lassen, man will dadurch weit bessere Weine, als durch das Keltern gewonnen haben. An der Bergstrasse wurden in

dieser Hinsicht mehrere Versuche gemacht. Da aber der Wein im Allgemeinen nicht gut gerathen ist, so lässt sich hiervon nicht viel sagen, bei meinen Versuchen zeigte sich der Wein viel eher hell, als der gekelterte, wurde ebenfalls nicht schwer, ist aber in der Qualität demselben gleich.

In derselben Schrift und in *Kastner's Archiv für die ges. Naturlehre* Bd. 12. H. 2 191 giebt Hr. Metzger auch die Resultate mehrerer Mostmessungen an, von denen hier einige der interessantesten mitgetheilt werden sollen, wobei immer die Maxima und Minima vorzüglich berücksichtigt sind.

Um die specifischen Gewichte verschiedener Mostarten aus einigen Weingärten der Heidelberger Gegend kennen zu lernen, unternahm der Verfasser im vorigen Herbste in der Mitte des Oktobers bei 10 — 12° R. seine Untersuchungen mit dem Beck'schen *Aräometer*, dessen Grade folgenden specifischen Gewichten entsprechen:

Aräometergrade	Spec. Gew.	Aräometergrade	Spec. Gew.
0	1000	13	1082
1	1005	14	1089
2	1011	15	1096
3	1018	16	1103
4	1024	17	1111
5	1030	18	1118
6	1036	19	1125
7	1042	20	1133
8	1049	21	1140
10	1055	22	1148
11	1069	23	1158
12	1075		

1) *Traubenvarietäten des Friesenberges.*

Namen der Varietäten.	Aräometergr.	spec. Gew.
a) Von Stöcken nach Rheinganer Erziehungsart.		
Rother Traminer	14¼	1091
Blauer Clävner	14	1089
Rother —	13½	1084
Gelber Ortlieber	12½	1079
Rother Muscateller	12	1075
Grüner Sylvaner	11	1069
Damascener	10	1062
b) Von Stöcken der Doppelrahmenerziehungsanstalt.		
Wälschriessling	13½	1084
Schwarzer Alben	12	1075
Rother —	10½	1065
— Gutedel	10	1062
Geschlitzter Gutedel	9	1055
c) Von Stöcken an Bergsträsser Kammern erzogen.		
Wälschriessling	13	1082
Blauer Clävner	11½	1072
Grüner Sylvaner	10	1062
Gelber Ortlieber	9½	1058
d) Von Stöcken an Dachlauben erzogen.		
Blauer Clävner	11	1069
— Trollinger	9½	1058
Hartwegstraube	7½	1045
Damascener	6½	1039

2) *Traubenvarietäten vom Heiligenberg.*

Namen der Varietäten.	Aräometergr.	Spec. Gew.
a) Von Stöcken an Kammern erzogen.		
Rother Clävner	14	1089
Grüner Sylvaner	11	1069
Rother Alben	10	1062
Blauer Trollinger	9½	1058

Namen der Varietäten.	Aräometergr.	Spec. Gew.
b) Von Stöcken an Dachlauben erzogen.		
Weisser Alben	10	1062
Gänsfüssler	8½	1052
Blauer Trollinger	7	1042

Untersuchungen des Mostes einiger Traubenvarietäten von der Bergkette des Tübinger Schlossberges, vom Prof. Schübler und Dr. Köhler am 17. Oct. 1825 angestellt, gaben unter andern folgende Resultate.

Blauer Clävner	1099	spec. Gew.
— Sylvaner	1082	—
Grüner —	1085	—
Rother Alben	1078	—
Rother Muscateller	1073	—
Weisser Tokayer	1063	—

Dieselben untersuchten Tags darauf die Mostsorten vom Abhange des Steinberges, einer höhern weniger guten Lage bei Tübingen, von einem gegen Südost geneigten Weinberge und fanden folgende specifische Gewichte.

Blauer Clävner	1085	spec. Gew.
Weisser Riessling	1078	—
Gutedel	1078	—
Blauer Trollinger	1077	—
Rother Alben	1072	—
Weisser —	1067	—
— Tokayer	1053	—

Noch interessanter wegen der Vergleichung sind vielleicht folgende Untersuchungen mehrerer Traubenvarietäten aus Weinbergen der Umgebung von Stuttgart, durch Hrn. Hofmedikus Reuss in Stuttgart in verschiedenen Jahren angestellt:

Trauben.	mittleres specifisches Gewicht.	Spec. Gew. bei verschiedener Lage der Weinberge.		
		guter	mittlerer	schlechter
ther Traminer	1099	1105	1099	1094
auer Clävner	1086	1094	1088	1077
üner Sylvaner	1082	1088	1083	1077
utedel	1082	1094	1077	1074
ther Clävner	1077	1083	1077	1074
lbinger (Alben)	1066	1077	1066	1055

wie nachstehende vergleichende Zusammenstellungen der ostarten verschiedener Jahrgänge aus der Gegend von arbach durch Hrn. Stadtschreiber Günzler gesammelt d durch die Hrn. Prof. Schübler und Dr. Köhler ch den specifischen Gewichten geordnet.

Jahre	mittleres spec. Gewicht	Specifisches Gewicht des		
		besseren	mittleren	geringern
1811	1078,6	1084	1078	1074
1822	1076,0	1080	1077	1071
1802	1074,3	1077	1074	1072
1819	1070,5	1074	1072	1066
1825	1069,5	1072	1067	1063
1818	1068,3	1076	1068	1061
1808	1067,8	1072	1066	1065
1800	1067,6	1076	1068	1062
1815	1067,3	1070	1068	1064
1804	1066,0	1068	1066	
1820	1065,9	1073	1069	1055
1807	1064,3	1071	1066	1057
1823	1062,7	1068	1062	1058
1806	1062,0	1067	1062	1057
1803	1061,3	1066	1060	1058
1812	1061,0	1065	1060	1058
1810	1060,8	1068	1062	1050
1801	1055,7	1059	1058	1050
1813	1055,3	1058	1056	1052
1817	1053,3	1057	1055	1048
1809	1051,0	1054	1052	1047
1799	1051,0	1055	1050	1048

Anmerk. Dass der Jahrgang 1825 unter 1802 und 1819 steht, rührt wohl daher, dass im Würtembergischen die

Weinberge 1825 durch Frühlingsfröste litten. In den Rheingegenden steht es vor 1819 und wenigstens gleich mit 1822.

Um den Gehalt der Mostarten an freier Säure zu finden, wurde von Schübler so lange eine immer gleichstarke Auflösung von kohlensaurem Natron zu dem erwärmten Moste getröpfelt, bis er nicht mehr auf Lackmuspapier reagirte. Die zur Sättigung angewendete Zahl der Tropfen gab dann einen Maasstab für die darin enthaltene Säure.

Es ist sehr zu wünschen, dass dergleichen interessante und für die Weinkultur sehr wichtige Untersuchungen in verschiedenen Gegenden alljährlich angestellt würden, um endlich genauere Resultate über den Gehalt der Mostarten verschiedener Gegenden und das quantitative Verhalten der einzelnen Traubenvarietäten zu einander aufzufinden.

Bei solchen Messungen müsste die Zeit, wann die Messungen vorgenommen wurden, die Lage, die Boden- und Erziehungsarten der Weinberge, eben so die herrschende Temperatur und die Witterungsbeschaffenheit angegeben werden. Vorzüglich aber müssen die Messungen vor eingetretener Gährung des Mostes angestellt werden, weil sonst die in der Gährung entwickelte Kohlensäure sich in Bläschen an das Aräometer anhängt und dieses bis zur richtigen Tiefe einzusinken verhindert. Eben so ist zu beachten, dass die Trauben, welche vom Stocke genommen werden, ganz andere Resultate zeigen, als diejenigen, die schon mehrere Tage abgeschnitten sind, auch darf man nur Trauben nehmen, die nicht zu nahe am Boden oder am äussersten Ende des Stockes stehen; sodann nur solche, die allenfalls in der Mitte des Rebstockes vorkommen, indem der Stand der Trauben, wie aus der Untersuchung der hiesigen Mostarten von Stöcken verschiedener Erziehungart hervorgeht, sehr vieles zur bessern oder geringern Reife der Trauben beiträgt.

Zu No. 10. 5.

Auch schon das rohe Platin eignet sich gut zu einer technisch anwendbaren Legirung. Das russische vorzüglich

Iridium- und Osmiumhaltige Platin, welches man am Ural findet, wird dort mit 4 Theilen Kupfer zusammengeschmolzen und giebt so ein ziemlich weisses, schmelzbares, dehnbares, von Säuren schwer angreifbares Gemisch, das vielleicht in Zukunft dem Gebrauche kostbarer Metalle vorgezogen werden kann — man nennt es das *uralische Metall* *).

Zu No. 11. 5.

Der hier angegebenen Verbesserung der Gerberei liegt gerade das umgekehrte Verfahren zum Grunde, von einer vor einigen Jahren von Spilsbury angegebenen Methode, auf welche dieser ein Patent erhielt und die darin besteht, dass die Häute in einen luftdichten Behälter eingehängt werden, worauf man den Lohextrakt mit hohem Druck einpumpt, die Häute werden davon heftig durchdrungen und früher gaar, in mehreren Gerbereien im Norden Englands wird diese Methode mit Vortheil ausgeführt, während die grossen Gerbereien in und um London noch bei dem alten Verfahren stehen geblieben sind.

Zu No. 12. 1.

Das *Mechanics Magazine* **) empfiehlt die Benutzung des Steinkohlentheers, der überall, wo man Coaks oder Leuchtgas aus Steinkohlen bereitet für ein Billiges zu haben ist, und der in vielen Fällen als Anstreicherfarbe und zugleich als Schützung des Holzwerks gegen Witterung und Insekten und des Eisens gegen Rost dürfte benutzt werden können, auf folgende Weise.

Man löscht frisch gebrannten Kalk mit so viel Wasser, dass er in Staub zerfällt, siebt ihn durch und setzt demselben so viel Kohlentheer zu, als nöthig ist, um daraus eine Masse von der Consistenz einer Anstreicherfarbe zu erhalten, die man während des Gebrauchs fleissig aufrühren muss. Je nachdem die Farbe früher trocken werden soll, nimmt

*) Aus einer Notiz des Prof. A. Z. Kupffer in Kasan. Kastner's Archiv. Bd. 12. H. 2. p. 236.

**) No. 226. 22. Decbr. 1827. S. 355 und daraus Dingler's polytechn. Journ. Bd. 27. 186.

man mehr Kalk. Will man die Farbe angenehmer machen, so kann man, wenn sie grünlich werden soll, ihr gepülverten gelben Ocher, oder, wenn sie braun werden soll, Spanisch-Braun zusetzen. Noch besser eignet sich nach Dingler's Bemerkung ein Zusatz von Gyps und Eisenoxyd, welche Mischung man erhält, wenn man 1 Theil Eisenvitriol in 2 Theilen kochendem Wasser auflöst und mit dieser Auflösung den frisch gebrannten Kalk zu Pulver löscht.

Wenn man einem Strohdache zwei oder drei Lagen von dieser Farbe giebt und ehe sie noch trocken ist, sie mit Sand bestreuet, so wird das Strohdach dem Regen sicher widerstehen, und kein Wasser durchlassen. Für kleine Hütten (Gartenlauben) können auch Papptafeln oder dickes Papier auf leichte Latten genagelt und mit dieser Farbe bestrichen und dick besandet als Bedeckung dienen. Dauerhafter und deshalb vorzüglicher wird aber jedenfalls die von Hrn. B. C. R. Lampadius angewendete Mischung des Steinkohlentheers mit Coakspulver sein.

XXXIV.

Notizen.

1) *Verfahren bei fabrikmässiger Bereitung des Salmiaks und der Phosphorsäure mittelst salzsauren Baryts.*

Hr. Kölreuter, Direktor der Sodafabrik zu Villingen am Schwarzwalde giebt hierzu folgende Vorschrift. *)

Zur Auflösung des salzsauren Baryts in Wasser bringt man so lange kohlensaure Amoniakflüssigkeit (Knochengeist) bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Die von dem entstandenen Niederschlage abgelassene klare Flüssigkeit vermischt man mit Salzsäure bis kein Aufbraussen mehr erfolgt, und behandelt die erhaltene Auflösung des Salminaks weiter auf die gewöhnliche Weise.

Der erwähnte Niederschlag (kohlensaurer Baryt) wird, nachdem er wohl abgewaschen ist, noch in Breiform in eine Auflösung von Glaubersalz gebracht und mit dieser eine Stunde lang umgerührt. Der Baryt verwandelt sich hierbei in schwefelsauren Baryt, während die überstehende Flüssigkeit kohlensaures Natron enthält. Nachdem sie sich geklärt hat giesst man sie ab und versiedet sie, um das erhaltene Salz dann entweder durch eine leichte Calcination oder durch wiederholtes Auflösen und Krystallisiren zu reinigen.

Ein Theil in völlig trocknem Zustande gedachter (aber in feuchtem angewandter) kohlensaurer Baryt zersetzt hierbei 2 Theile krystallisirtes Glaubersalz und giebt anderthalb Theile krystallisirtes kohlensaures Natron.

Dieses Verfahren liefert eine grössere Menge Salmiak als die gewöhnlichen Methoden. Dieses und die grosse Ausbeute an kohlensaurem Baryt und die Anwendbarkeit dieses Salzes zur Sodabereitung werden gewiss die Fabrikanten für diese Methode gewinnen.

*) Dingler's polytechnisches Journal Bd. 27. 138.

Um mittelst des salzsauren Baryts Phosphorsäure darzustellen zersetzt man gebrannte Knochen durch die nöthige Menge Schwefelsäure. Die erhaltene unreine Phosphorsäure sättigt man mit Amoniakflüssigkeit und bringt dann in die abfiltrirte Lauge von phosphorsaurem Amoniak so lange die Auflösung von salzsaurem Baryt bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Letzteren zerlegt man mittelst verdünnter Schwefelsäure was ohne Anwendung von Wärme geschehen kann.

Bei richtig getroffnen Verhältnissen sind die Resultate: chemisch reine Phosphorsäure, schwefelsaurer Baryt und Salmiak, welcher letztere in der Flüssigkeit aufgelöst ist, die über dem phosphorsauren Baryt sich befand.

2) *Anwendung des Jod in der Färberei.*

Obwohl das Jod als Arzneimittel nicht mehr sehr gebraucht zu werden scheint, so bereitet man es doch in Frankreich in grosser Menge und versendet es, häufiger als sonst nach Deutschland und England. Diess führt auf die Vermuthung dass dieser Körper auch in den Künsten seine Anwendung finden möge. In der That erfuhr auch Pelletier*) dass man in England grosse Mengen von Doppelt-Jod-Quecksilber bereitet und als englischen Zinober zur Papier-Tapetenmalerei verkauft. Auch scheint man es zum Drukken der Leinwand und Callicots zu benutzen, der Verf. konnte sich jedoch über die Art seiner Anwendung keine Auskunft verschaffen. Man bedient sich dazu eines Salzes das Pelletier nachzuahmen suchte, was ihm vollkommen gelang, die Verhältnisse in welchen er es mischte waren folgende:

Hydriodsaures Kali		65
Jodsaures	—	2
Jodquecksilber		33.

Es scheint als ob man dieses Salz an den Zeugen anwenden müsste ehe man sie in die Metallauflösungen bringt deren Metalle als Jodüre auf den Stoff gefällt werden sol-

*) Bulletin de la Societé d'Encouragement No. 279. p. 325

len. Die Metallauflösungen welche die schönsten Farben geben sind Blei und Quecksilberauflösungen. Man kann das Salz mit Vortheil mittelst einer Stärkeauflösung an den Zeugen anwenden die durch Jod bekanntlich violett wird; die Stärke scheint selbst dieses Salz auf den Stoffen zu fixiren.

Hr. E. Dingler macht bei Gelegenheit der Mittheilung von Pelletiers Abhandlung im polytechnischen Journale *) aus welchem diese Notiz entnommen ist, die Bemerkung, dass man bei Anwendung dieses Salzes nicht so wie P. angiebt sondern wahrscheinlich gerade umgekehrt werde verfahren müssen, indem man die Zeuge mit der Metallauflösung beizt und sie nachher durch die Auflösung des hydriodsauren Kali's hindurchzieht. Die Metallsalze von welchen man sich bei einem solchen Verfahren Erfolg versprechen darf, sind *Bleisalze*, welche durch hydriodsaures Kali *orangegelb*, *Quecksilberoxydulsalze*, welche *grünlichgelb*, *Quecksilbersalze*, welche *orangeroth* und *Wismuthsalze*, welche *kastanienbraun* gefällt werden. Von allen diesen Niederschlägen ist nur der mit Quecksilbersalzen erhaltene in einem Ueberschusse von hydriodsaurem Kali auflöslich und deshalb muss bei Anwendung von Quecksilbersalzen jodsaures Kali mit dem hydriodsaurem verbunden sein, dessen Säure, wenn sie frei wird, auf die Hydriodsäure wirkt, diese zersetzt und so verhindert auf das Jodquecksilber auflösend zu wirken. Will man aber andere Jodmetalle auf das Zeug präcipitiren so kann man sich dazu des reinen hydriodsauren Kali's (Jodkalium) oder vielleicht auch des Jodzinks, oder Jodeisens (aus Jod, Zink oder Eisen mit Wasser dargestellt) bedienen. Letzteres würde sehr ökonomisch sein, da sich bei der Darstellung dieser Jodmetalle keine andre Jodverbindung zugleich mit bildet wodurch Jod verloren gehen würde.

3) *Kupfersalz zum Kattundrucken.*

Pelletier macht bei Gelegenheit der vorstehenden Mittheilung zugleich noch auf ein andres Salz aufmerksam des-

*) Bd. 27. p. 39.

sen man sich zu Glasgow häufig in den Kattundruckereien bedient. Es ist ein aus Essigsäure, Kupferoxyd und Kalk bestehendes Doppelsalz das Hr. Ramsay zu Glasgow im Grossen für Kattundrucker bereitet. Es ist sehr schön blau und krystallisirt in geraden Prismen mit vierseitiger, bisweilen sechs und achtseitiger Grundfläche. Bei der Zersetzung dieses Salzes durch ein fixes Alkali fällt das Kupferoxyd mit dem Kalke vereinigt nieder, der Niederschlag wird an der Luft grün und bildet eine Art von *cendre bleue* die sich auf den Stoffen fixirt. Das Salz kommt nicht hoch zu stehen und giebt schöne Farben, über die Anwendung desselben aber ist noch nichts genaueres bekannt.

4) *Lithographie.*

Die Kunst der Lithographie beruht bekanntlich im Wesentlichen darauf, dass die fettigen Substanzen der lithographischen Tinte mit dem Kalksteine bis zu einer gewissen Tiefe sich verbinden, wobei stearinsaurer und oleinsaurer Kalk entstehen. Wenn nun die Farbe mittelst einer Walze auf den Stein getragen wird, so hängt sie sich nur an jene Stellen, auf welchen die Zeichnung befindlich ist, der ganze übrige Stein nimmt sie, da er feucht gehalten wird, nicht an. Indessen taugt nicht jede fettige Substanz zum Steinzeichnen, und man hat gefunden dass nur Seife, also Verbindung eines Fettes oder Harzes mit Alkali, sich ganz dazu eignet, Seife ist aber auflöslich in Wasser und dies darf die lithographische Tinte nicht mehr sein wenn sie einmal auf den Stein aufgetragen ist, da sonst die Zeichnung beim Befeuchten des Steins sich verwischen würde. Um sie unauflöslich zu machen übergiesst man den Stein, nachdem die Zeichnung aufgetragen ist, mit Salpetersäure, diese entzieht der Seife das Alkali worauf die Stearin- und Oleinsäure sich erstvollkemmen mit dem Kalk des Steins verbinden können, in welchem Zustande nun die Zeichnung unverlöschlich auf dem Steine stehen bleibt, da sie zu einer gewissen Tiefe in derselben eingedrungen ist. Die Zahl der Recepte zu

lithographischer Tinte ist zwar sehr gross, nur die wenigsten geben aber ein ganz günstiges Resultat.

Das Journal des connaissances usuelles giebt folgende Vorschrift zur Bereitung derselben die vor allen übrigen den Vorzug verdienen soll:

Trockne Talgseife	30	Quentchen
Mastix in Thränen	30	—
Käufliche Soda	30	—
Schelllack	150	—
Feines Lampenschwarz	12	—

Man schmilzt zuerst die Seife und setzt dann nach und nach unter beständigem Umrühren die Soda, den Mastix und endlich das Lampenschwarz zu. Nachdem alles gehörig miteinander vereinigt ist, giest man die Masse auf eine vorher erhitzte und mit Oel bestrichne Platte oder in kleine Formen aus. Ein theilweises Verbrennen der Substanzen, wie es von manchen Schriftstellern vorgeschlagen wird, ist durchaus unnütz und sogar schädlich.

Etwas anders ist das Verfahren bei Bereitung der autographischen Tinte welche zum Uibertragen der Schriften und Zeichnungen von Papier auf den Stein dient. Diese muss markig und etwas dicker als die gewöhnliche sein, so dass wenn sie auf dem Papiere trocken ist sie doch noch immer Klebrigkeit genug besitzt um auf dem Steine durch blosen Druck hängen zu bleiben. Sie wird aus folgenden Ingredienzien auf dieselbe Art wie die vorige bereitet.

Trockne Seife	100	Quentchen
Weisses, vollkommen talgfreies Wachs	100	—
Schaftalg	50	—
Schelllack	50	—
Mastix	50	—
Lampenschwarz	30 — 35	—

Von gemeinem Papiere würde man die Schrift nicht gut auf den Stein übertragen können, da diese bis zu einer gewissen Tiefe in das Papier eindringt. Um das Papier so vorzurichten dass die Schrift sich davon beim Befeuchten

desselben leichter ablöst, um auf den Stein überzugehen, hat man mehrere Methoden. Folgende Bereitungsart des autographischen Papiers lässt bei gehöriger Anwendungsart die feinsten und zartesten Striche mit aller Sicherheit übertragen, ohne dass die mindeste Spur auf dem Papiere zurückbleibt.

Starkes ungeleimtes Papier überzieht man mit folgender Mischung:

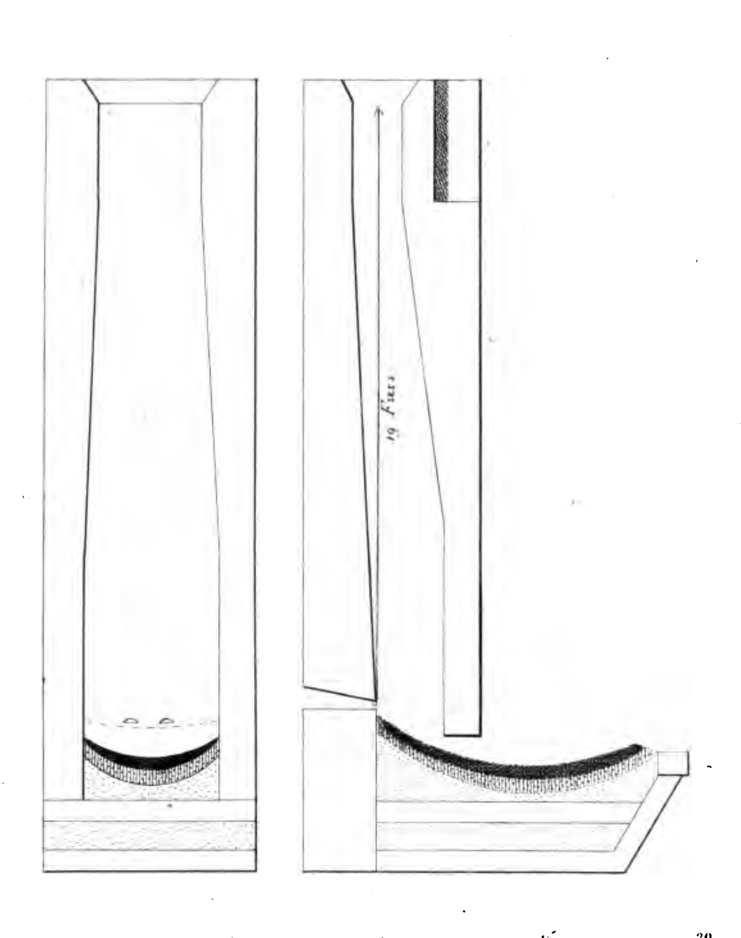
Stärke	120	Quentchen
Arabisches Gummi	40	—
Alaun	21	—

Man bereitet aus der Stärke mit Beihülfe der Wärme und mit Wasser einen mittelmässig dicken Kleister, setzt diesem das arabische Gummi und den Alaun, die man vorher jedes besonders in Wasser aufgelöst hat, zu und trägt diese Mischung noch warm mittelst eines Pinsels auf das Papier das man auch beliebig färben kann. Das getrocknete lithographische Papier kommt nun in die Presse damit die Bogen flach werden und dann ebnet man sie noch durch den Schaber der lithographischen Presse. Sollte das Papier fliessen oder durchlassen so reibt man es noch mit gepülvertem Sandarach. Eine andre Methode zur Bereitung des autographischen Papiers ist folgende die auch bei dünnem geleimten Papiere, wenn es nur gehörig fest ist, angewendet werden kann.

Traganth-Gummi	4	Quentchen
Deutscher Leim	4	—
Spanisch Weiss (Kreide?)	8	—
Stärke	4	—

Der Traganth wird mit vielem Wasser aufgelöst und der Leim über dem Feuer zerlassen. Dann verfertigt man einen Teig aus der Stärke mit welchem man die obigen Ingredienzien mengt und rührt dann das Spanische Weiss unter.

Tab. II



5 10 15 20

Schwedische Fuss

XXXV.

Bemerkungen über die beste Verfahrungsart, die Kartoffeln auf Brandtwein zu verarbeiten.

Vom

Geh. Rathe und Prof. Dr. HERMBSTÄDT.

Die Verarbeitung der *Kartoffeln* zu *Brandtwein* ist var jetzt ein allgemein bekannter Gegenstand der land-irthschaftlichen Gewerbe; aber die Art und Weise, wie ıbei operirt wird, ist so verschieden, dass es einleuchten uss, dieses Geschäft sei zur Zeit noch nicht auf feste ıwandelbare Grundsätze gestützt: daher dieser Aufsatz, elcher die Resultate meiner eignen über den in Rede ste-nden Gegenstand wiederholten Erfahrungen darstellt; den ı deshalb als einen Nachtrag zu demjenigen anzusehen te, was ich in diesem Journal (s. In Bandes Is Heft. 19 etc.): über den Ertrag des Ackerbodens an Getreide d Kartoffeln, wenn beide auf Brandtwein verarbeitet wer-n sollen, erörtert habe.

Die näheren Bestandtheile oder vielmehr Gemengtheile r Kartoffeln bestehen, ausser der äusseren Schale und ren Epidermis, den Knollen und der natürlichen Wässrig-it; aus *Stärkmehl* oder *Amylon*, aus *Pflanzenfaser*, : auf eine nicht trennbare Weise mit *Amylon* vereinigt ; aus *Pflanzenschleim*, aus *Pflanzeneiweiss*; aus einem *chbaren Stoffe*, der vielleicht ein *ätherisches Oel* ist, ɔst einem Gemenge von *sauren weinsteinsauren* und *ɔsphorsauren* Salzen.

Von diesen mannigfaltigen Gemengtheilen ist es allein ı *Amylon*, so wie die *amylonhaltige* Faser, die bei der hrung der Kartoffeln in *Alkohol* übergehen, um durch sen den Brandtwein zu konstituiren; alle übrige Gemeng-ile sind als ausserwesentlich dabei zu betrachten.

Werden die rohen, von allen anklebenden Erdtheilen durch das Waschen befreiten Kartoffeln in dünne Scheiben zerschnitten und diese an der warmen Luft getrocknet, so liefern manche Spielarten der Kartoffeln 22, manche 24, manche 26, ja manche 28 Procent trockne Substanz: so dass man für *hundert* Gewichtstheile der *rohen Kartoffeln* im Durchschnitt 25 Procent trockne Substanz in Rechnung stellen kann.

Die *trockne Substanz* der *Kartoffeln* ist, rücksichtlich ihrer Ausbeute an *Brandtwein* von gegebenem Alkoholgehalte, wenn beide nicht nach dem Volum, sondern bei gleichen Gewichten auf *Brandtwein* verarbeitet werden, jeder *Getreideart* vollkommen gleich zu stellen; und hierin beruhet eben der Vortheil der Brandtweinfabrikation aus den Kartoffeln.

Vergeblich hat man es versucht, aus den Kartoffeln allein, ohne Zusatz von Getreide, Brandwein (mit Vortheil) zu produciren; sie liefern stets nur eine sehr geringe Ausbeute desselben; sie erfordern durchaus einen Zusatz von (am besten vorher gemalztem) Getreide, wenn nach dem Einmeischen derselben eine regelmässige Fermentation der Meische und mit ihr eine erfreuliche Ausbeute an Brandtwein gewonnen werden soll.

Hierin sind alle Brandtweinbrennereien vollkommen einverstanden! Ueber das proportionale Verhältniss des Getreidezusatzes zu den Kartoffeln, scheinen aber die Brandtweinbrennereien noch gar nicht einverstanden zu sein. Manche wählen gegen 5 Scheffel roher Kartoffeln, manche gegen 4, manche gegen 3 und manche gegen 2 Scheffel derselben, *einen* Scheffel *Gerste* oder auch *Gerstenmalz*.

Von solchem Malzzusatz ist aber durchaus nicht mehr erforderlich, als zur Erregung einer regelmässigen Weingährung in der Meische unerlässlich nothwendig ist.

Vielfältige über diesen Gegenstand, im *Kleinen* so wie im *Grossen*, angestellte Versuche und dadurch gemachte

Erfahrungen haben mich belehrt: dass, um eine vollständige und regelmässige Fermentation herbei zu führen und die möglichste Ausbeute an Brandtwein aus den Kartoffeln zu produciren, gegen hundert Gewichtstheile der *rohen* Kartoffeln (= 25 Gewichtstheilen der *trocknen Substanz*), nicht mehr als 3¼ Pfund, also der achte Theil der *trocknen* Substanz der *rohen* Kartoffeln an *Gerstenmalz* erforderlich ist.

Bei dem Gebrauche der Kartoffeln zur Brandtweinbrennerei wähle man solche nur nach dem Gewicht. Der Berliner Scheffel fasset zu seinem kubischen Inhalte 2770,742 pariser oder 3072 preussische Duodecimalkubikzoll.

Wird ein solches Scheffelmaas mit rein gewaschenen, von allen anklebenden Erdtheilen befreiten Kartoffeln, gut gehäufet, angefüllt, so wiegen solche im Durchschnitt *hundert* Pfund nach preussischem Gewicht *); und hundert Pfund solcher Kartoffeln enthalten im Durchschnitt 25 Pfund *trockne Substanz* und 75 Pfund *Wässrigkeit*.

Wird mit Kartoffeln gearbeitet, so müssen beim *Einmeischen* derselben, so wie dem *Stellen* der *Meische* mit *kaltem Wasser*, die 75 Procent *Wassertheile*, welche von Natur in den Kartoffeln enthalten sind, mit in Anschlag gebracht werden; und es wird sich dann auch sehr genau der kubische Inhalt der Meischbottige danach berechnen lassen, welcher erfordert wird, wenn die Meische während der Fermentation nicht übersteigen soll.

Werden die Kartoffeln vor dem Zerkleinern gekocht, es sei mit *Wasser* oder mit *Wasserdämpfen*, so erleiden sie weder eine Abnahme, noch eine Zunahme an Gewicht; alles bleibt unverändert.

*) Wenn die Bewohner anderer Staaten eine Vergleichung des bei ihnen üblichen Körpermaases mit dem preussischen machen wollen: so empfehle ich ihnen dazu folgendes kleines Werk: *J. A. Eytelwein's Vergleichungen der gegenwärtig und vormals in dem königl. preussischen Staate eingeführten Maase und Gewichte, mit Rücksicht auf die vorzüglichsten Maase und Gewichte in Europa.* Zweite vermehrte Auflage. *Berlin* 1810. 8.

Erstes Beispiel.

Wir wollen annehmen, es wolle Jemand 10 Berliner Scheffel (= 1000 Pfund) Kartoffeln einmeischen, um Brandtwein daraus zu brennen, und gegen *einen* Theil der trocknen Substanz (mit Inbegriff des Zusatzes von Malzschroot), *sieben* Gewichtstheile *Wasser* zum Einmeischen und Stellen der Meische gebrauchen; wenn der Gährungsraum in einem Keller angebracht werden kann, dessen Temperatur im *Sommer* $12\frac{1}{4}$ Grad *Reaumur* nicht übersteigt, und im *Winter* nicht darunter hinabsinkt.

Er wolle ferner, um die Meische in Gährung zu setzen, gegen *hundert* Gewichtstheile der trocknen Substanz berechnet, *acht* Gewichtstheile dickflüssiger Hefe in Anwendung bringen: so fragt es sich, wie gross muss der Meisch- oder Gährungsbottich sein, in welchem das Gut vollkommen ausgähren kann, ohne überzusteigen?

Hier haben wir:

1) 1000 Pfund Kartoffeln, darin beträgt die trockne Substanz, 25 Procent	250 Pfund.
2) Gerstenmalzschroot, den achten Theil von dem Gewicht der trocknen Substanz in den Kartoffeln	$31\frac{1}{4}$ —
Summa	$281\frac{1}{4}$ Pfund.

Aber jene $281\frac{1}{4}$ Pfund trockner Materie füllen, wenn solche mit Wasser in Vermengung gesetzt werden, nur den Raum von drei Viertheilen von eben so viel Wasser aus, also nur den Raum von 211 Pfund Wasser.

Sollen ferner gegen *einen* Theil der trocknen Substanz, *sieben* Theile Wasser überhaupt gebraucht werden: so beträgt die gesammte Masse der erforderlichen Wässrigkeit $281\frac{1}{4} . 7 = 1968\frac{3}{4}$ Pfund oder, in runder Zahl, $788\frac{1}{2}$ Berliner Quart.

Von dieser Masse des Wassers sind bereits enthalten, in den Kartoffeln, 75 Procent, oder 750 Pf.; es werden daher nur noch erfordert $1218\frac{3}{4}$ Pfund.

Von diesen $1218\frac{3}{4}$ Pfund (= 488 Berliner Quart *circa*), des noch hinzukommenden Wassers, wird die eine Hälfte zum *Einmeischen*, die andere zum *Kaltstellen* der Meische angewendet.

Zum Stellen der Meische mit *Hefe*, um die Fermentation derselben zu veranlassen, werden erfordert, an *Hefe*, 8 Procent der gesammten trocknen Substanz, also $22\frac{1}{2}$ Pfund (= 9 Berliner Quart.)

Die gesammte Meischmasse von 10 Berliner Scheffel Kartoffeln, mit Einschluss der $31\frac{1}{4}$ Pfund *Malzschroot* und $22\frac{1}{2}$ Pfund *Hefe* wird also einen Raum ausfüllen von ($250 + 31\frac{1}{4} + 22\frac{1}{2} + 1968\frac{3}{4}$ Pfund) = $2272\frac{1}{2}$ Pfund, oder, das Berliner Quart $2\frac{1}{2}$ Pfund Wasser gleich gesetzt, die Masse von 909 Berliner Quart.

Da aber die $281\frac{1}{4}$ Pfund der trocknen Substanz nur den Raum von $210\frac{3}{4}$ Pfund einnehmen, wenn sie mit Wasser gemengt sind: so beträgt die gesammte Meischmasse nur $2272\frac{1}{2} - 70\frac{1}{4} = 2202\frac{1}{4}$ Pfund oder, in runder Zahl, 881 Quart.

Von der oben gedachten Wassermasse von $1968\frac{3}{4}$ Pfund sind bereits in den *Kartoffeln* enthalten, 75 Procent ihres Gewichts, also 750 Pfund, es werden daher nur noch zum Einmeischen und Stellen der Meische erfordert $1218\frac{3}{4}$ Pfund (= 488 Berliner Quart) *circa*; wenn die eine *Hälfte* zum *Einmeischen*, die andere hingegen zum *Kaltstellen* der Meische verwendet wird.

Zum Stellen der *Meische* mit *Hefe*, um die Fermentation der erstern zu veranlassen, werden erfordert an *Hefe* 8 Procent der trocknen Substanz, also $22\frac{1}{2}$ Pfund (= 9 Berliner Quart).

Die gesammte Meischmasse von 10 Berliner Scheffel Kartoffeln, mit Einschluss der $31\frac{1}{4}$ Pfund Malzschroot muss also ein Volum einnehmen von ($211\frac{1}{4} + 1968\frac{3}{4} + 22\frac{1}{2}$) = $2202\frac{1}{2}$ Pfund oder $880\frac{1}{5}$ Berliner Quart; oder, den Kubikfuss gleich 66 Pfund Wasser gesetzt, $33\frac{1}{3}$ Kubikfuss.

Rechnet man hierzu für das während der Fermentation der Meische erfolgende Emporsteigen derselben, den achten

Theil des ganzen Volums, so wird der kubische Inhalt des *Gährbottigs* 38 Kubikfuss *circa* sein müssen.

Wird dagegen die Verminderung von dem vierten Theile des Volums, welchen die trockne Substanz erleidet, wenn sie eingemischt wird, nicht in Rechnung gestellt: so wird der kubische Inhalt des Gährbottigs im Durchschnitt 39 Kubikfuss betragen müssen.

Zweites Beispiel.

Angenommen, es soll dieselbe Masse an *Kartoffeln*, an *Malzzusatz* und an *Hefe* verarbeitet, gegen *einen* Theil der trocknen Substanz aber nicht *sieben* sondern *acht* Gewichtstheile *Wasser* in Rechnung gestellt werden: ein Verhältniss des Wassers, bei dem auch in den heissen Sommermonaten mit Kartoffeln gearbeitet werden kann, ohne eine Säuerung der Meische befürchten zu müssen; so wird der kubische Inhalt des Gährbottigs betragen müssen, wenn keine Verminderung des Volums vorausgesetzt wird $44\frac{1}{2}$, wenn solche aber vorausgesetzt wird, 36 Kubikfuss.

Vortheilhafteste Methode, die Kartoffeln einzumeischen.

Um die Kartoffeln zum Einmeischen vorzubereiten, werden solche, am besten mit Dampf, vorher gekocht, hierauf, so heiss wie möglich, mittelst dem Quetschapparate, zerkleinert.

Die fernere Verfahrungsart, die zerquetschten Kartoffeln einzumeischen, ist sehr verschieden:

a) Einige Brennereianstalten meischen die *zerkleinerten Kartoffeln* mit *heissem Wasser* ein, in Vermengung mit dem *Malzschroot*, stellen die Meische hierauf mit kaltem Wasser und geben die *Hefe* zu.

b) Andere meischen mit *heissem Wasser* ein, zertheilen dann das *Malzschroot* über der Oberfläche der *Meische*, rühren solches hierauf unter und stellen späterhin die Meische mit *kaltem Wasser* und *Hefe*.

c) Noch Andere meischen die mittelst des Quetschapparates zerkleinerten *Kartoffeln*, so wie auch das *Malzschroot*, jedes für sich, mit mässig heissem Wasser ein, mengen hier-

auf beide Meischen untereinander und stellen sie mit *kaltem Wasser* und *Hefe*.

Alle diese verschiedenen Gebrauchsarten lasse ich dahingestellt sein, empfehle aber als ein ganz vorzügliches Verfahren, wobei Zeit und Brennmaterial erspart wird, die Fermentation sehr erwünscht von Statten gehet und eine sehr bedeutende Ausbeute an Brandtwein gewonnen wird, das hier näher zu beschreibende Verfahren, wobei ich annehme, dass *zehn* Berliner Scheffel *Kartoffeln* oder 1000 Pf. mit einem Mal in Arbeit genommen werden sollen.

Jene 10 *Berliner* Scheffel oder *Eintausend* Pfund Kartoffeln enthalten 250 Pfund *trockne Substanz* und 750 Pfund *Wässrigkeit*.

Sie werden mittelst des Dampfapparates gahr gekocht, welches bei guter Einrichtung in Zeit von 10 Minuten vollendet ist.

Während die Kartoffeln gedämpft werden, fülle man in den Gährbottig 416⅔ Pfund (= 167 Quart *circa*) kaltes Wasser, dessen Temperatur jedoch nicht unter 14 Grad Reaumur betragen darf, sonst muss solches mit etwas *heissem* Wasser versetzt werden.

So verarbeitet werden nun die gedämpften Kartoffeln, sobald sie gahr sind, so heiss wie möglich zerquetscht und eben so schnell das Zerquetschte in das kalte Meischwasser eingetragen und Alles recht gut unter einander gearbeitet, hierauf aber wohl bedeckt, stehen gelassen.

Da in den Kartoffeln schon 750 Pfund natürliches Wasser enthalten sind, so ist solches nebst den hinzugekommenen 416⅔ Pfund vollkommen hinreichend, um eine nicht zu dicke breiartige Meische zu erzeugen, deren Temperatur 48 bis 50 Grad Reaumur beträgt.

Jetzt werden nun die 31¼ Pfund *Gerstenmalzschroot* für sich allein mit 250 Pfund (= 100 Quart) Wasser eingemeischt, das vorher bis auf 60 Grad Reaumur erwärmt war und die Meische so lange stehen gelassen, bis solche auf die Temperatur von 22 Grad abgekühlt ist. Jetzt wird die *Hefe* (22½ Pfund) zugegeben, mit der Meische

wohl durch einander gearbeitet und Alles bedeckt stehen gelassen.

Wenn die *Kartoffelmeische* sich bis auf 38 Grad Reaumur abgekühlt hat, wird sie mit 416⅔ Pfund (=166⅗ Quart) *kaltem* Wasser gestellt, und Alles wohl durch einander gearbeitet.

Hat die kalt gestellete Meische die Temperatur von 25 Grad Reaumur angenommen, so wird ihr nun das schon im Anfang der Gährung begriffene eingemeischte und mit der *Hefe* versetzte *Malzschroot* zugegeben, abermals Alles wohl unter einander gearbeitet, der Gährbottig leicht zugedeckt, und nun die Fermentation abgewartet.

Die Fermentation geht sehr regelmäsig von Statten; sie ist in 48, höchstens in 60 Stunden beendigt. Die ausgegohrne Meische zeichnet sich durch einen geistigen Geruch und weinsäuerlichen Geschmack aus, und liefert bei der Destillation eine so ergiebige Ausbeute an *Brandtwein*, dass für jede *hundert* Pfund *Kartoffeln*, mit Ausschluss desjenigen, was das *Malzschroot* darbietet, 8 Berliner Quart Brandtwein gewonnen werden, dessen Gehalt an *Alkohol* 30 Procent nach der Richter'schen, oder 43 Procent nach der Tralles'schen Alkoholimeter-Skala angiebt.

Lässt man die *ausgegohrne* Meische, bevor solche in die Blase kommt, durch ein Sieb von Eisen- oder Kupferdraht hindurch seihen, dessen Maschen 1 bis 1½ Quadratlinien betragen, so bleiben die häutigen Theile der Kartoffeln zurück und der Brandtwein wird dann im *Geruch* und *Geschmack* um so viel reiner.

Noch reiner wird derselbe, wenn man der durchgeseiheten Meische für jede hundert Pfund der darin enthaltenen Kartoffeln ein halbes Pfund in Wasser gelöste *Pottasche* zusetzt, bevor sie der Destillation unterworfen wird. Hierdurch wird nicht nur alle freie Säure in der Meische vollkommen absorbirt, sondern es werden auch die stinkenden Oeltheile, die aus den Häuten der Kartoffeln hinzugetreten sind, durch das *Alkali* der *Pottasche* gebunden und zurückgehalten; dagegen der Brandtwein um so reiner erscheint.

Wer die *Pottasche* zu theuer findet, kann an deren Stelle auch die Lauge von *Holzasche* anwenden. Hundert Pfund *Holzasche* (von gemengten Holzarten), enthalten im Durchnitt 10 Pfund *Pottasche*. Hat man also von 100 Pf. *Holzasche* etwa 300 Quart Lauge bereitet, so enthält ein Quart derselben 1,6 Loth *Pottasche* gelöst; man kann also nun so viel von dieser Lauge der Meische zugeben, dass für jede 100 Pfund der darin enthaltenen *Kartoffeln* 16 Loth *Pottasche* zu stehen kommen.

Wer dieses nicht will, kann statt der *Pottasche* und der *Holzaschenlauge* auch *gebrannten Kalk* in Anwendung setzen. Im letztern Fall rechnet man für jede 100 Pfund 4 Loth *gebrannten Kalk*. Derselbe wird mit so viel Wasser gelöscht, dass ein milchähnliches Fluidum daraus entsteht (*Kalkmilch*), und solches der ausgegohrnen Meische zugegeben, dann Alles wohl unter einander gearbeitet, worauf die Destillation verrichtet wird.

Der Zusatz des *Einen* oder des *Andern* dieser alkalischen Substanzen, dient nicht nur dazu, den Brandtwein reiner und fuselfreier darzustellen, sondern hat auch noch den sehr wesentlichen Nutzen, dass, nach dem Abtreiben des Brandtweins die *Schlämpe* im entsäuerten Zustande zurückbleibt, folglich die wegen der *Säure* sonst abstumpfende Einwirkung auf die Zähne der Hausthiere (*Kühe, Schafe* und *Schweine*), welche mit der *Brandtweinschlämpe* genährt werden, durchaus vermieden wird.

Bei der hier zuletzt mitgetheilten Verfahrungsart haben wir:

1) *An trockner Substanz*:

a) In 10 Scheffel oder 1000 Pfund Kartoffeln	250	Pfund
b) Im zugesetzten Malzschroot	31¼	—
	281¼	Pfund.

2) *An Flüssigkeit*:

a) In den 1000 Pfund Kartoffeln	750	Pfund.
b) Zum Einmeischen	416⅔	—
c) Zum Einmeischen der Malzschroote	250	—
d) die Hefe (für Wässrigkeit gerechnet)	22½	—
e) Zum Kaltstellen der Meische	416⅔	—
circa	1855	Pfund.

Solches beträgt also gegen einen Theil der trocknen Substanz, susammengenommen 6,60 an Wässrigkeit; ein Verhältniss, wobei alle Erfolge sehr gut von Statten gehen und eine erwünschter Ausbeute an sehr reinem Brandtwein gewonnen wird.

Wer diesen Brandtwein noch reiner im Geruch und Geschmack dem Franzbrandtwein ähnlich haben will, der muss ihn freilich nochmals überdestilliren; und hierzu empfehle ich folgendes Verfahren.

Man setze dem *Brandtwein* gleich in der Blase für jede hundert Quart berechnet, 30 Quart reines *Fluss-* oder *Quellwasser* und *ein* Pfund koncentrirte *Schwefelsäure* (*Vitriolöl*) zu, welches letztere man in den mit dem Wasser gemengten Brandtwein giesst. Ferner löse man 1¼ Pfund *essigsaures Blei* (*Bleizucker*), in 4 Pfund heissem Wasser auf, giesse die Auflösung zu dem Brandtwein in der Blase, rühre alles wohl unter einander, setze noch 1 Pfund zart gepulverten *Braunstein* hinzu, rühre abermals Alles wohl unter einander, lasse das Gemenge nun 24 Stunden ruhig stehen, beginne hierauf die Destillation und ziehe *hundert* Quart Flüssigkeit über den Helm. Das Destillat zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit dem echten *Franzbrandtwein*. Soll solches eine weingelbe Farbe besitzen, so wird sie durch einen Zusatz von bis zur kastanienbraunen Farbe geröstetem und im Wasser aufgelöstem Zucker gegeben.

XXXVI.

Fortschritte in der Kunst der Zubereitung des Stärkzuckerweines.

Vom

B. C. R. Prof. W. A. Lampadius zu Freiberg.

In mehreren meiner Schriften *), so wie im *Hesperus* 1826 habe ich meine zahlreichen Erfahrungen über die Zubereitung verschiedener Sorten von Stärkzuckerweinen bekannt gemacht und besonders die Bewohner des nördlichen Deutschlands zur Verbreitung dieses Geschäfts aufgefordert. Es war mir daher eine angenehme Erscheinung, als der Gutsbesitzer, Herr Krause zu *Hintergersdorf* bei Tharand sich im Jahre 1827 entschloss, zur Probe sich einen Eimer dieses Weines, von der rothen Sorte zu bereiten, und sodann dieses Geschäft — im Fall eines guten Erfolges — in dem laufenden Jahre etwas im Grössern fortzusetzen. Sehr gern unterzog ich mich der Leitung dieses Versuches. Da derselbe nicht alein *völlig gut* gelang, sondern Hr. Krause noch überdies aus den Abgängen bei dieser Zubereitung einen sehr guten Essig gewann, so wird es den Lesern dieser Zeitschrift willkommen sein, wenn ich ihnen den Hergang dieses Versuches genau beschreibe, die Kostenberechnung hinzufüge, und dadurch von Neuem zu vermehrter Bereitung dieses wohlschmeckenden gesunden Weines auffordere.

Im Januar 1827 wurden zuerst 4 Dresdner Scheffel (1 Dresdn. Scheffel = 3124 C. Z. L.) Kartoffeln von

*) Siehe unter andern *Neue Erfahrungen im Gebiete der Landwirthschaft und Gärtnerei.* Freiberg 1823.

der Varietät, welche man hier *voigtländische* nennt, rein gewaschen, und auf einer Reibemaschine zerrieben. Hier in Freiberg haben wir zwei Arten dieser Maschinen. Die erste Art gleicht einem grossen Krauthobel mit einem beweglichen Reibekasten, der sich auf einer etwas gerundeten Reibeisenfläche hin und her bewegen lässt. Die zweite Art besteht aus einem liegenden 2 Fuss langen und 10 Zoll weiten hohlen Cylinder aus Reibeisenblech durch eine Handkurbel drehbar. Die Kartoffeln fallen durch eine senkrecht über dem Cylinder befestigte hölzerne Lutte dem Reibecylinder zu und werden in derselben mittelst eines passenden Bretes und darauf liegender Gewichte niedergedrückt. Letztere Art der Reibemaschine ist im verkleinerten Maasstabe diejenige, welche ich in meinen *Beiträgen zur Erweiterung der Chemie*, Freiberg 1804 in der Abhandlung über den Runkelrübenzucker S. 249 u. f. angegeben habe. Die zweite dieser Maschinen wurde bei dem umlaufenden Versuche gebraucht, und es verwendete ein Bergmann als Tagelöhner nicht einen vollen Tag zur Zerreibung der gedachten 4 Scheffel Kartoffeln, wie gewöhnlich gehäuften Maases. Mit einem Cubikmaase genau ausgemessen betrug das Volum der Kartoffeln $22\frac{1}{2}$ Leipz. C. F. Das Auswaschen des Mehles erfolgte wie gewöhnlich und bedurfte noch eines Tages Zeitaufwand. Nach dem völligen Austrocknen erhielt man 84 Pfund gutes weisses Stärkmehl. Wenn überhaupt das ganze Geschäft der Stärkzuckerweinbereitung die grösseste Reinlichkeit erfordert, so muss auch bei der Mehlbereitung schon hierauf Rücksicht genommen werden. So erhielt ich z. B. über Magdeburg ein Kartoffelmehl, welches etwas in das Grau schielte, und der von diesem bereitete Stärkzuckersyrup fiel anstatt blassweingelb, gelbbraun von Farbe aus.

Die Kosten bei der Zubereitung des Kartoffelmehles waren genau folgende:

4 Scheffel Kartoffeln zu dem Mittelpreise à 1 Thlr. der Scheffel	4 Thlr.	—	Gr.
2 Tage Arbeiterlohn	—	16	—
Feuerung zum Trocknen des Mehles, obgleich nebenher getrocknet	—	12	—
S.	5 Thlr.	4 Gr.	
Der Rückstand von den Kartoffeln aus Parenchyma bestehend, diente angewärmt und mit etwas Schroot versetzt als Futter für Kühe, und ist wenigstens abzusetzen mit dem Werthe von	—	12	—
Verbleiben Kosten	4 Thlr.	16 Gr.	

Mithin kam das Pfund Kartoffelmehl auf 1,34 Gr. zu stehen.

Zu der Zubereitung eines sächsischen Eimer Weins (1 Eimer = 72 Kannen; 1 Kanne = 2 Pfund Wasser L. G.) war es nöthig 72 Pfund Kartoffelmehl in Stärkzuckersyrup umzuändern. Da ich bis jetzt keine Veranlassung gefunden habe, mein Verfahren bei der Zubereitung des Stärkzuckersyrups, bestehend in dem Kochen des Kartoffelmehles mit Schwefelsäure durch Hülfe des Wasserdampfes, im Geringsten abzuändern, so verweise ich die Leser in dieser Hinsicht auf zwei meiner Druckschriften, nämlich auf meinen *Grundriss der technischen Chemie.* Freib. 1815. S. 258, so wie auf die 1812 vorausgegangene kleine Schrift: *Stärkzucker und Kastanienkaffee.*

Für Chemiker bemerke ich nur noch Folgendes als ihrer Aufmerksamkeit nicht unwerth:

Während der ganzen Siedezeit des Kartoffelmehles mit der Schwefelsäure entwickelt sich ein Wasserdampf, welcher mit flüchtigen Theilen des Kartoffelmehles von einem eigenthümlichen Geruche stark angeschwängert ist. Er verliert sich zuerst in der siebenten Stunde, als in welcher Zeit sich die Umänderung des Stärkmehles in Stärkzucker ihrer Vollendung nähert. Da wir mit der Theorie der in Rede stehenden Zuckerbereitung noch nicht ganz auf das Reine sind, so wirft sich die Frage auf: ob nicht das Stärkmehl

der Kartoffeln einen eigenthümlichen flüchtigen Stoff, welcher durch die Schwefelsäure entwickelt wird, enthalte? Der Process lieferte Hrn. Krause übrigens 72 Pfund eines hellen, blassweingelben, wohlschmeckenden Syrups, welcher vom Ende Mai bis Mitte Julius zur Weinbereitung aufbewahrt wurde. Auch bei dieser Gelegenheit muss ich bemerken, wie im Handel vorkommender Stärkzuckersyrup oft von einer dunkelbraunen Farbe erscheint, und, wenn auch wenig, bitterlich schmeckt, was durchaus nicht sein darf.

Die Kosten bei der Zubereitung des Stärkzuckersyrups waren folgende:

72 Pfund Kartoffelmehl		4 Thlr.	4 Gr.	— Pf.
$6\frac{1}{4}$ Pfund Schwefelsäure von Döhlen		—	11	10
2 Tagelöhner zum Sieden, Klären und Eindampfen		—	16	—
Steinkohlen zum Sieden und Eindampfen $\frac{1}{2}$ Scheffel		—	6	—
Kalkstein von Lengefeld 8 Pfund		—	2	—
	S.	5 Thlr.	15 Gr.	10 Pf.
An Gyps wurde erhalten:				
11 Pfund 28 Loth, den Centner zu 1 Thlr. 8 Gr.		—	3	—
	Summa	5 Thlr.	12 Gr.	10 Pf.

Diesemnach kommt das Pfund Stärkzuckersyrup zu stehen auf 1,83 Gr.

Im Julius 1827 schritt man nun zu der Weinbereitung selbst. Es wurden 72 Pfund Stärkzuckersyrup mit so viel heissem Wasser von 70° Reaum. verdünnt, dass die gesammte Flüssigkeit genau 72 Dresdn. Kannen betrug. Schon zuvor waren 5 Pfund entstielte Johannisbeeren, 5 Pfund dergleichen Kirschen und 5 Pfund Heidelbeeren, ohne die Kirschkerne zu zermalmen, zerquetscht, und es wurde diese Fruchtmasse sogleich in die noch 45° R. warme Stärkzuckersolution, welche in ein Anderthalbeimerfass gegossen war, eingetragen, und das Fass auf den im Sommer wärmsten Theil des Hauses, den Boden geschafft. Man versahe

das bis auf $\frac{1}{3}$ gefüllte Fass mit einem durchlöcherten Spunde, in welchem eine gekrümmte Glasröhre luftdicht befestigt und niedergehend in eine Schüssel mit Wasser geleitet wurde. Das Einsetzen des Spundes aber geschahe erst am 2ten Tage Morgens, als man bemerkte, dass die Gährung ihren Anfang nahm. Diese Vorrichtung diente sehr zweckmässig zu einer genauen Beobachtung der Gährung. Die Temperatur wechselte während der 29 Tage dauernden Hauptgährung zwischen + 25° und 15° R. als der niedrigsten. So wie diese höher wurde, ging die Gährung rascher, und zwar so, dass in der Minute 30 — 35 Gasblasen sich entwickelten. Bei niedrigerer Temperatur stiegen deren 8 — 10 in der Minute auf. In den letzten 10 Tagen war das Maximum 17 Luftblasen und das Minimum 4 in der Minute. Dass dieser Temperaturwechsel der Gährung dieses Weines nicht nachtheilig ist, habe ich schon mehrere Male bemerkt. Nach Beendigung der Hauptgährung am 30sten Tage nach dem Ansatze, wurde der Inhalt des Fasses gelinde aufgerüttelt, und durch ein Haarsieb mittelst eines grossen Trichters in ein Eimerfass abgelassen. Obgleich die Gährung etwas Verlust an Flüssigkeit nach sich zieht, so war dieser Verlust doch durch den Saft der zugegebenen Früchte ersetzt, und das Fass wurde ziemlich gefüllt. Man legte dasselbe nun zur Nachgährung in den Keller. Diese ist nach meinen neuen Erfahrungen (s. *Hesperus*) nöthig, um den obgleich noch geringen, Zuckergehalt des gewordenen Weines in Alkohol umzuändern, und erfolgt auch durch die noch in ihm schwimmenden durch das Sieb mitgegangenen Fruchttheile. Das Spundloch des Fasses wurde leicht mit dem Spunde bedeckt, und nun liess man den Wein ohne weitere besondere Beobachtung 11 Wochen lang ruhig liegen. Er entwickelte zwar etwas von dem Geruche der weinigten Gährung; jedoch nahm man kein Aufbraussen mehr wahr. Sehr selten hob man eine kleine Probe aus, fand ihn dann immer angenehm von Geschmack, und nur bei der Bewegung ein wenig perlend, welches letztere aber am Ende der 11 Wochen vorüber war. Bei dem oben gedachten Durch-

seihen blieb nach dem völligen Abfliessen nun eine steife Fruchtmasse zurück, welche Hr. Krause auf folgende einfache Art zu Essig anstellte. Er nahm ein kleines Fass, brachte den Fruchtrückstand hinzu und übergoss ihn mit 20 Kannen 50° R. warmen Wassers, wobei das Fass etwas über halb gefüllt wurde. Mit offnem Spundloche wurde das Fass auf den Boden gelegt, und nach 5 Wochen hatte sich ein vortrefflicher blassrother Essig, welcher dem Weinessig an Stärke nicht viel nachstand, gebildet. Dieser Essig wurde am Michaelistage auf Flaschen gezogen, und gab die Ausbeute von 16 Bouteillen, welches etwa 12 wirklichen Kannen gleich zu schätzen ist. Am 16ten Oct. 1827 wurde endlich der Wein auf Flaschen gezogen. Bei dem dabei stattfindenden Vermessen ergaben sich 71½ Kannen, also ziemlich 1 Eimer eines Weines, dessen Eigenschaften folgende sind:

a) Er ist von mittelrother Farbe, völlig klar und durchsichtig;

b) von angenehmen Geschmack, ohne Süssigkeit. Einige nehmen den Geschmack für *Tavelle*; Andere für *Bourdeaux*; rheinische Weinhändler wollen ihn dem *Affenthaler* aus Baden gleich finden.

c) Er erwärmt in ohngefähr eben dem Maase, wie die französischen *Tavelle*, und *St. Giles*.

d) Den Alkoholgehalt desselben fand ich bei genauer Prüfung 13,92 pro Cent.

Es versteht sich übrigens, dass man mit dem Ansatz zu dergleichen Weine sehr wechseln, und Sorten von mancherlei Geschmack bereiten kann.

Folgende Uebersicht der Ausgabe und Einnahme bei der Zubereitung des Stärkzuckerweines, wird nun auch die ökonomischen Verhältnisse weiter darlegen.

Ausgabe.

72 Pfund Stärkzucker	5 Thlr.	12 Gr.	10 Pf.
5 Pfund Johannisbeeren	— —	10 —	— —
5 Pfund süsse Kirschen	— —	8 —	— —
5 Pfund Heidelbeeren	— —	2 —	6 —
2 Tage Arbeiterlohn	— —	16 —	— —
	7 Thlr.	— Gr.	4 Pf.

Einnahme.

Ein Eimer Stärkzuckerwein

16 Bouteillen Fruchtessig.

chnet man die Bouteille des Fruchtessigs nur zu 1 Gr. 6 Pf., geht an obigen Kosten des Weines noch 1 Thlr. ab, d kommt mithin die Kanne desselben 2 Gr. zu stehen. *)

Schliesslich bemerke ich noch, dass auch im Königiche Wirtemberg durch die Centralstelle des landwirthhaftlichen Vereins ein Versuch über die Darstellung die- Weines nach meiner Angabe im Jahre 1827 angestellt urde. Die mir deshalb von Stuttgard aus mitgetheilte achricht drückt die Zufriedenheit des Vereines mit dem brikat aus, rühmt es besonders, dass dieser Wein zufäl- in einer halbgefüllten Flasche lange Zeit gestanden, und ch *völlig gut gehalten* habe. Dergleichen Urtheile aus Veinländern selbst, können nur dazu dienen, Vorurtheile *mählig* zu vertilgen und dieser Weinproduktion immer ehr Beifall in nördlichen Ländern zu verschaffen.

*) In meinen obengenannten Erfahrungen S. 25 gebe ich die Kosten pro Eimer 6 — 7 Thlr. an, womit sodann die Berechnungen des Hrn. Krause zu Gersdorf übereinstimmen.

XXXVII.

Ueber den Alkoholgehalt der vorzüglichsten französischen Weine.

Von Julia-Fontenelle. *)

Diese Arbeit schliesst sich an die früheren Untersuchungen von Brande an, der nur wenige Franzweine mit in den Kreis seiner Untersuchungen zog. Der erhaltene Alkohol war 19grädig (0,935 sp. Gew.) und jeder Versuch wurde dreimal wiederholt, geschah die Wiederholung mit verschiedenen Weinen, so ist die Abweichung der Resultate bemerkt. Es versteht sich übrigens von selbst, dass diese Analysen, so wenig als die Brande'schen, nicht zu Bestimmung des Alkoholgehaltes einer Weinsorte für alle Jahrgänge dienen können, da die Weine desselben Ortes, je nach der Verschiedenheit und dem Alter der Reben, nach der verschiedenen Lage des Berges, und je nachdem die Witterung das Reifen der Trauben mehr oder weniger begünstigt hat, verschieden sind.

Rousillonweine (Departement des Pyrénées-Orientales)

100	Theile	Rivesaltes	20jähriger	gaben	Alkohol	23,40
—	—	—		—	—	22,80
—	—	—	10jähriger	—	—	21,60
—	—	—	—	—	—	21,20
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	20
			im Mittel			21,80
—	—	Banyulls	18jähriger	—	—	23,60
—	—	—	—	—	—	23,10
—	—	—	10jähriger	—	—	21,40
—	—	—	—	—	—	21,40
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	20,30
			im Mittel			21,96

*) Im Auszuge aus dem Journ. de Chimie medicale Juil. 1827. 332.

Theile	Gellieuvre	15jähriger	gaben	Alkohol	23
—	—		—	—	22,40
—	—	5jähriger	—	—	21,10
—	—	vom Jahrgange	—	—	20
		im Mittel			21,62
—	Salces	10jähriger	—	—	21,80
—	—	—	—	—	21,10
—	—	vom Jahrgange	—	—	19,40
		im Mittel			20,43

(Departement de l'Aude).

Theile	Fitou u. Leucate	10jähr.	gaben	Alkohol	21,20
—	—	—	—	—	21
—	—	vom Jahrgange	—	—	20
—	—	—	—	—	19,40
		im Mittel			20,40
—	Lapalme	10jähriger	—	—	22
—	—	—	—	—	21,20
—	—	vom Jahrgange	—	—	19,60
		im Mittel			20,93
—	Sigean	8jähriger	—	—	21,40
—	—	—	—	—	21
—	—	vom Jahrgange	—	—	19,20
		im Mittel			20,56
—	Narbonne	8jähriger	—	—	21,80
—	—	—	—	—	21,50
—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	20,30
—	—	vom Jahrgange	—	—	19,40
—	—	—	—	—	19,30
—	—	—	—	—	18,80
—	(aus der Ebene)		—	—	17,70
		im Mittel	—	—	19,95
—	Lezignan	10jährigen	—	—	21
—	—	—	—	—	20,90
—	—	vom Jahrgange	—	—	19,40

—	—	(aus der Ebene)		—	—	17
—	—	—	—	—	—	19,46
—	—	Mirepoisset	10jähriger	—	—	22,20
—	—	—	—	—	—	21,80
—	—	—	8jähriger	—	—	21,60
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	20,30
—	—	—	—	—	—	19
—	—	(aus der Ebene)		—	—	17,80
			im Mittel			20,45
—	—	Carcasonne	8jähriger	—	—	18,40
—	—	—	—	—	—	[illegible]
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	17
—	—	—	—	—	—	15
			übrigens im Mittel			17,12

(*Departement de l'Hérault*)

—	—	Nissan	9jähriger	—	—	20,10
—	—	—	—	—	—	19,80
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	18,30
—	—	—	—	—	—	17
			im Mittel			18,80
—	—	Béziers	8jähriger	—	—	19,90
—	—	—	—	—	—	19,60
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	18,60
—	—	(aus der Ebene)	—	—	—	16
			im Mittel			18,40
—	—	Montagnac	10jähriger	—	—	20
—	—	—	—	—	—	19,80
—	—	(aus der Ebene)	v. Jahrg.	—	—	18,10
			im Mittel			19,30
—	—	Mèze	10jähriger	—	—	20
—	—	—	—	—	—	19,60
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	18
—	—	(aus der Ebene)	—	—	—	16,80
			im Mittel			18,60

100	Theile	Collioure	15jähriger	gaben	Alkohol	19,[illegible]
—	—	—	[illegible]riger	—	—	18,80
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	17
—	—	(aus der Ebene)	[illegible]	—	—	15,70
			im Mittel			17,65
—	—	Lunel	10jähriger	—	—	20
—	—	—	[illegible]	—	—	19
—	—	—	—	—	—	17,40
—	—	(aus der Ebene)	v. Jahrgange	—	—	16
			im Mittel			18,01*)
—	—	Frontignan	3jähriger	—	—	18,10
—	—	—	—	—	—	17,80
—	—	—	vom Jahrgange	—	—	16
—	—	—	—	—	—	15,70
			im Mittel			16,90
—	—	rother Heremitage	4jähr.	—	—	13,90
	—	weisser	—	—	—	16,80
—	—	Burgunder	4jähriger	—	—	16,70**)
—	—	—	—	—	—	16,10
—	—	—	—	—	—	15,70
—	—	—	—	—	—	14,90
—	—	—	—	—	—	12,30
—	—	—	—	—	—	12,10
			im Mittel			14,75
—	—	Grave	5jähriger	—	—	14,20
—	—	—	2jähriger	—	—	13,60
			im Mittel			13,90
—	—	Champagner	non mousseux	—	—	14,10
—	—	—	2jähriger	—	—	13,90
			im Mittel			14

*) Brande fand nur 15,52 p. C. Alkohol, wahrscheinlich untersuchte er jährigen Wein aus der Ebene.

**) Ich vermochte nicht, das wahre Alter der untersuchten Burgunderweine zu erfahren. Brande fand darin nur 12,79 Alkohol. Ich fand bei zahlreicher Wiederholung meiner Versuche nie eine so geringe Menge.

— —	...iss. Champagn. non mousseux		gaben Alkohol	12,40
— —	—	— —	— —	12,10
		im Mittel		12,25
— —	rother Champagner mousseux		— —	12,20
— —	—	— —	— —	11,80
— —	—	— —	— —	11,40
		im Mittel		11,80
— —	Tokayer	— —	— —	11,60

Bordeauxweine. *)

— —	1. Sorte	—	gaben Alkohol	17
— —	—	—	— —	16,80
— —	2. Sorte	—	— —	14,80
— —	—	—	— —	14,60
— —	ordinairer vom Jahrgange		— —	12,90
— —	—	—	— —	12,80
— —	—	—	— —	12,40
		im Mittel		14,73
— —	Toulouse vom Jahrgange		— —	12,40
— —	—	—	— —	12,10
— —	—	—	— —	11,80
— —	—	—	— —	11,60
		im Mittel		11,97

Uebersicht des mittleren Alkoholgehaltes der französischen Weine.

Banyulls	dem Maase nach	21,96	pro Cent.
Rivesaltes	—	21,80	—
Collioure	—	21,62	—
Lapalme	—	20,93	—
Sigean	—	20,56	—
Mirepeisset	—	20,45	—
Salces	—	20,43	—
Narbonne	—	19,90	—

*) Weder über Alter noch Gewächs derselben konnte ich mir genaue Auskunft verschaffen, da man in diesen beiden Punkten fast stets betrogen wird.

Lézignan	dem Masse nach	19,46	pro Cent.
Leucate et Fiton	—	19,70	—
Montagnac	—	19,30	—
Nissan	—	18,80	—
Mèze	—	18,60	—
Béziers	—	18,40	—
Lunel	—	18,10	—
Montpellier	—	17,65	—
Carcasonne	—	17.22	—
Frontignan	—	16,90	—
Burgunder	—	14,75	—
Bordeaux	—	14,73	—
Champagner	—	13,20	—
Toulouse	—	11,97	—

XXXVIII.

Ueber Mörtel und Zement.

Vom

Prof. G. E. Pasch in Stockholm.

Aus [illegible] 1824 im Auszuge übersetzt.

Die bis jetzt bekannten ältesten Angaben über Bereitung des Mörtels bei den Römern findet man bei Marcus Porcius Cato *), welcher zwei Jahrhunderte vor Anfang der christlichen Zeitrechnung lebte. Er schlug Mörtel von 2 Maas Sand und 1 Maas Kalk vor, und beschrieb die äussern Kennzeichen, welche eine gute Kalksteinart und einen richtig gebrannten Kalk charakterisiren, beschrieb ferner die Konstrukzion der Kalköfen etc.

Vitruvius **), welcher 200 Jahre später lebte, war ausführlicher. Er sah den Meersand für schlechter an, als denjenigen, welcher aus Sandgruben genommen wird, und sagt: dass der von Ersterem bereitete Mörtel langsamer trockne, und weniger Bestand habe. Uebrigens gab er demjenigen Sande den Vorzug, welcher auf ein weisses Tuch gelegt, dieses nicht befleckt, welcher rauh ist und einen stärkern Laut giebt, wenn man ihn in der Hand zusammendrückt. Er glaubte, dass der Sand durch ein längeres Liegen an der Luft sich verschlechtere. Reine Kalksteinarten scheint er für die dienlichsten gehalten zu haben. Zu Mörtel schrieb er 1 Theil Kalk und 3 Theile Sand aus Sandgruben, oder 1 Theil Kalk und 2 Theile Meer- oder Flusssand vor. Zu Verbesserung des Mörtels räthet er einen Zusatz von ⅓ Ziegelmehl an. Vitruvius war der Erste, welcher

*) De re rustica, Cap. 15, 16 und 38.

**) De architectura, Lib. 2, Cap. 4, 5, 6. Lib. 5, Cap. 12.

mit der Eigenschaft der Puzzolana den Mörtel wasserfest zu machen, bekannt machte, und zu Wasserbauen ein Gemenge von 1 Theil Kalk und 2 Theilen Puzzolana vorschrieb.

Plinius *) repetirte blos was Vitruvius gesagt hatte.

Nach Plinius Zeit bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften in Europa scheint man sich blos mit den Vorschriften der römischen Schriftsteller begnügt zu haben. Wenigstens findet man im 15ten und 16ten Jahrhundert bei Leo Baptista **), Paladio Scamozzi in Italien und Philibert de Lorme in Frankreich einzig Vitruvii Angaben in Bezug auf Mörtelbereitung.

Später fing man in den nördlichen Theilen Europa's an, einheimische Surrogate für die Puzzolana aufzusuchen. Die Holländer griffen an deren Stelle zu ihrem Trass, d. i. verwitterte Lava oder Wacke vom Rheinstrande bei Brohl im Rhein- und Moseldepartement. ***) Die Schweden versuchten zu diesem Zwecke gebrannten Alaunschiefer.

Der Bergmeister Quist ****) fertigte eine Anzahl Zementgemenge und untersuchte ihre Festigkeit und ihr Verhalten im Wasser. Er wendete hierbei nicht allein Alaunschiefer, sondern auch verschiedene Laven und besonders Trass und Puzzolana an.

Professor Gadd *****) in Åbo beschrieb 1770, 82 von seinen Zementproben, von denen 37 gar keinen Kalk enthielten, sondern blos Gemenge von Thon oder Gyps mit allerlei andern Stoffen waren. Die Schlusssätze, die er aus seinen Versuchen zog, sind vorzüglich folgende: Die festesten Zemente werden von Kalk, Eisen oder eisenhaltigen Erden, und einer gewissen Portion Oel erhalten. Ver-

*) Naturalis Historiae, Lib. 35, Cap. 13. Lib. 36, Cap. 23.

**) De re aedificatoria.

***) Journal de Miner. T. 25, p. 363.

****) Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar för år 1770 och 1772.

*****) Kongl. Vetenscaps-Akadem. Handl. för år 1770.

XXXVIII.

Wasserkalk und Zement.

Vom

Prof. G. E. Pasch in Stockholm.

(Kontorets Annaler 1824 im Auszuge von K. A. W.)

zur ...

tragen ...

ein reduciren ...

kann die Stelle ...

kohlenpulver ...

giebt ebenfalls ... bekannten ältesten Angaben üb[er] ...

Puzzolana.

Die Vers[uche] ... n Römern findet man bei M[a] ... welcher zwei Jahrhunderte vo[r] ...

Bergrath Rin... rechnung lebte. Er schlug ...

phytte in Ner... nd 1 Maas Kalk vor, und ...

suchen waren ... eichen, welche eine gute Kalkst[eine] ...

erhalten we... brannten Kalk charakterisiren, ...

3 bis 4 Thei... akzion der Kalköfen etc.

fen. Eine ... o **), welcher 200 Jahre späte[r] ...

Zementmauer ... ah den Meersand für schle[cht] ...

kommen kann. H... us Sandgruben genomme[n] ...

von dunkelbrauner Far[be] ... rsterem bereitete Mört[el] ...

liche Art gebrannte. ... Bestand habe. Uebrigens ...

mente. Ziegelmehl ... Vorzug, welcher auf ein ...

kalk ist nicht s... it befleckt, welcher rauh ist un[d] ...

thut nicht mehr ... wenn man ihn in der Han[d] ...

ist ebenfalls ... e, dass der Sand durch ein ...

schädliche Ein... sich verschlechtere. Reine K...

1772 wu... ... gehalten zu haben.

ein vom ... Theile Sand aus

Alaunschiefermehl bestehende...

ter Zement angewendet, bei welchem Mall...

man **) Eigenschaften fanden, die ihn empf[ahlen] ...

zu Wasserbauen machten.

*) K. Vetensk. Acad. Handl. för 1773.

**) K. Vetensk. Akad. Handl. för år 1773.

Bergmann *) unter ... den Mör... *Lena Socken*
... machen, bekannt machte, und zu Wasser... schloss daraus,
menge von 1 Theil Kalk und 2 Theilen Puzzolan seine Eigen-

Plinius *) repetirte blos was Vitruv...
hatte.

Nach Plinius Zeit bis zum Wiederaufleben der ... sen-schaften in Europa scheint man sich blos mit ... gelehrt, schriften der römischen Schriftsteller begnügt ... nigstens findet man im 15ten und 16ten Jahrh... hat Baptista **), Paladio Scamozzi in Ita... und Phili-libert de Lorme in Frankreich einzig Vi... fand zwar, ben in Bezug auf Mörtelbereitung. dass aben gleiche

Später fing man in den nördlichen Theil... ferner, dass einheimische Surrogate für die Puzzolana au... Kalk Holländer griffen an deren Stelle zu ihrem Tr... suchte ... witterte Lava oder Wacke vom Rheinstrande ... Er Rhein- und Moseldepartement ***) Die Schwe... des Graf-ten zu diesem Zwecke gebrannten Alaunschie... im Wasser

Der Bergmeister Quist ****) fertigte eine ... nachher mentgemenge und untersuchte ihre Festigkeit ... und sodann halten im Wasser. Er wendete hier ... wünschte die Ur-schiefer, sondern auch verschiedene ... solchen Untersuchung Trass und Puzzolana an. ... chemischen Kenntnisse.

Professor Gadd *****) in Åbo besc... erstützt, an, sowohl seinen Zementproben, von denen 37 gar k... Wege zu son-hielten, sondern blos Gemenge von Thon... tücken davon in allerlei andern Stoffen waren. Die Schlusssät... dass diejenigen seinen Versuchen zog, sind vorzüglich fol... ... geschah, ... testen Zemente werden von Kalk ... Eisen o... dich, ... dagegen gen Erden, und einer gewissen ... ückstand ... erhitzen, wel-... ... Kalke ... sich taug-lich zu Wassermörtel erwiesen. Jenen Rückstand fand er aus Kieselsand und Thon bestehend, und so sah er denn

*) Opuscula, T. 2, p. 229.

**) Narrative of the building and description of the Eddystone light-house, with stone etc.

diese beiden Stoffe als die an, welche den Mörtel geschickt machen, unter Wasser zu erhärten. Zugleich aber hielt er es für eine Hauptsache, dass der Kalk beim Brennen eine rothgelbe Farbe annehme. Smeaton erfuhr jetzt, dass man mit unreinen Kalksorten und blosem Sandzusatze einen eben so guten Wassermörtel fertigen könne, als der ist, den man von reinerem Kalke und Puzzolana bereitet. Diese Beobachtung veranlasste ihn, unter den Zement noch Sand zu bringen. Aus zwei Maas gelöschtem magern Kalke, 1 Maas Trass oder Puzzolana und 3 Maas reinem Sande erhielt er einen vortrefflichen Mörtel, gleichwohl wendete er bei *Eddystone* nicht diesen, sondern einen Zement von gleichen Theilen Kalk und Puzzolana an. Er möchte also doch noch einiges Misstrauen gegen die Einmischung von Sand hegen.

Ohngefähr um dieselbe Zeit fing man auch in Frankreich an, Untersuchungen dieser Art, jedoch weniger im Bezug auf Wassermörtel, vorzunehmen. Lange schon hatte man die Festigkeit des Mörtels in den alten Römerbauen bewundert, und glaubte, die Ursache davon in gewissen Cautelen suchen zu müssen, die man ehemals bei der Mörtelbereitung beobachtet habe.

Loriot publicirte 1775 ein Memoir *), worin er zu beweisen suchte, dass die Römer zu gewöhnlichem Mörtel von Kalk und Sand, noch ein Viertel feingemahlnen ungelöschten Kalk gebracht und diesen darunter gemengt hätten.

Viele repetirten diesen Versuch und unter ihnen vorzüglich Guyton de Morveau. Zugleich schlug Letzterer vor, statt den ungelöschten Kalk zu mahlen, lieber den gelöschten Kalk zu brennen, theils um die Arbeiter nicht dem schädlichen Kalkstaube auszusetzen, theils aber auch, weil er gefunden zu haben glaubte, dass der Mörtel dabei noch mehr gewinne. **)

*) Journal de Physique, T. 3, p. 321.

**) Journal de Physique, T. 4. und 6.

Zwei Jahre nachher als Loriot seine Methode bekannt gemacht hatte, kamen Faye's Untersuchungen *) heraus. Dieser war der Meinung, dass die Härte des römischen Mörtels blos in der Art liege, wie man damals den Kalk gelöscht habe. Er glaubte das Verfahren der Römer wieder entdeckt zu haben, und gab an: man solle einen Korb mit zerschlagnem, ungelöschtem Kalke füllen und in's Wasser senken, bis oben das Wasser zu kochen anfange, dann den Korb wieder aus dem Wasser ziehen, das überflüssige Wasser ablaufen lassen, und den Kalk in Tonnen bringen, wo er sich lösche, zerfalle und nun zur Mörtelbereitung fertig sei. — Guyton versicherte nachher, dass er Faye's Angabe geprüft und zufriedenstellend befunden hätte.

Die Ursache, warum eigentlich der Mörtel verhärte, war den Alten durchaus unbekannt. Sie wurde erst in späteren Zeiten ergründet. Joseph Black, Professer der Chemie in Edinburgh, zeigte, dass der Kalkstein Kohlensäure enthalte, welche durch das Brennen ausgetrieben werde, und Higgins **) ein andrer englischer Chemist forschte nach, ob die Erhärtung des Kalkes nicht vielleicht blos darin bestehe, dass derselbe aufs Neue aus der Atmosphäre Kohlensäure aufnehme, und sich so allmählig wieder in Kalkstein verwandle. — Aus den vielen Versuchen, die er deshalb anstellte, ersah er, dass der Kalk sogleich zu Mörtel angewendet werden müsse, nachdem er gebrannt sei. Er bemerkte ferner, dass solcher Mörtel, welcher zu schnell trocknet, nicht hart wird, und da der Sand den härtesten Theil im Mörtel ausmacht, so folgerte er weiter, dass der Mörtel um so fester werden müsse, je weniger Kalk im Verhältniss zum Sande man dabei anwende, schrieb daher auch einen Mörtel vor, welcher aus 1 Theil Kalk und 7 Theilen Sand bestehen sollte. Er wollte zugleich durch eine Analyse gefunden haben, dass auch die Alten eine

*) Recherches sur la preparation, que les Romains donnaient à leur chaux, Paris 1777.

**) Experiments, and observations made with the vein of improving of composing and aplying calcareous ciments etc. 1780.

gleiche Proporzion beobachtet hätten. — Den Sand theilte er nach der Grobe in drei Klassen, und fand, dass derselbe, wenn man ihn mit Wasser anfeuchte, ⅐ weniger Raum als vorher einnehme. Nach Higgins sollte der beste Mörtel aus 4 Theilen grobem Sande, 3 Theilen feinem Sande, und aus etwas mehr als 1 Theil Kalk bestehen. Zu Fertigung eines Mörtels, auf den er ein Patent erhielt, gab er folgende Vorschrift:

Man wäscht Sand in fliessendem Wasser, siebt ihn durch zwei Siebe von ungleicher Feinheit, trocknet ihn im Sonnenscheine und mengt nachher 56 Gewichtstheile von dem groben mit 42 Gewichtstheilen von dem feinen. Das Gemenge wird in einen Haufen gebracht, und so lange mit Kalkwasser angefeuchtet, bis der Sand nichts mehr davon aufnimmt. Dann setzt man 14 Gewichtstheile — mit Wasser bis zum Zerfallen besprengten — Kalk, nebst eben so viel weisser Beinasche hinzu, bearbeitet das Ganze auf gewöhnliche Art, und wendet den so bereiteten Mörtel sofort zum Vermauern an.

Im Jahre 1777 machte Faujas de Saint-Fond in *Toulon* Versuche statt der italienischen Puzzolana vulkanische Stoffe aus verschiedenen französischen Gegenden anzuwenden, aber seine Resultate blieben unbekannt.

Guyton de Morveau, welcher jede Gelegenheit ergriff, die Chemie zu Vervollkommnung der Mörtelbereitung zu benützen, erhielt von Bergmann Probe von dem Lena-Kalke, welcher schon oben als manganhaltig und als erhärtend im Wasser aufgeführt wurde. Sie veranlassten ihn zu Proben mit sechs unreineren Kalksorten aus *Bourgogne*, und die Resultate dieser Versuche bestimmten ihn zu Wassermörtel einen künstlichen Kalkstein vorzuschlagen, welcher aus 4 Theilen Thon, 6 Theilen Braunstein und 80 Theilen Kalksteinmehl zusammengesetzt werden sollte.

Vier Jahre später gab Chaptal ein *Memoire* *) her-

*) Observations sur quelques avantages, q'uon peut retirer des terres ocreuses avec les moyens de les convertir en brunrouge, et d'en former des pouzzolanes etc. Paris 1785.

aus, und schug darin vor, verschiedene Ockerarten, eisenhaltige Thone und Schiefer statt der Puzzolana zu gebrauchen. Die Versuche hierüber, die er zu *Cette* anstellte, fielen günstig aus, seine artifizielle Puzzolana war eben so gut, als die italienische. Chaptal empfahl frisch gelöschten Kalk anzuwenden und die Löschung nach Faye's Methode zu bewirken, sagt aber freilich nicht, welche Art von Kalk gewählt werden soll.

Im Jahre 1800 begann Guyton *) eine neue Versuchsreihe. Er hatte einen Kalkstein von *Metz* analisirt, welcher 3½ Procent Manganoxyd enthielt. Zeither hatte Guyton, eben so wie Bergman, an den Einfluss des Manganoxydes geglaubt, jetzt aber fing er zu vermuthen an, dass eine bedeutendere Porzion Kiesel- und Thonerde nöthig sei, um überhaupt die Erscheinungen hervorzubringen, durch welche die unreinen Kalkarten charakterisirt sind.

Fast zu derselben Zeit machte ein Engländer bekannt, dass bei *Boulogne* sich ein runder Stein finde, welcher nach dem Brennen und Mahlen, ohne irgend einen andern Zusatz, einen im Wasser hastig erhärtenden Zement gebe. Er empfing den Namen *Plâtre Cement* **), und man suchte die Ursache zu seinem leichten Erhärten in einem Gehalte an Manganoxyd. Allein Drapiez entdeckte kein Mangan darin, sondern fand, dass es ein eisenhaltiger Kalkstein sey. Auch Smeaton hatte schon früher einmal einen Stein von denselben Eigenschaften gehabt, kannte aber seinen Fundpunkt nicht.

Gratien Le Pére ***) stellte eine grosse Anzahl Versuche an, die den schwedischen glichen, gebrauchte für Puzzolana gebrannte Schieferarten, und erhielt ganz zufriedenstellende Resultate. Er fand indess, dass der gebrannte Schiefer dann nicht die Puzzolana ersetzen konnte, wenn

*) Anales de Chimie, Vol. 37.

**) Journal des Mines, Vol. 12.

***) Recueul des rapports et observations sur les experiences faites a Cherbourg pour remplacer la Puzzolana dans les constructions hydrauliques. 2 Ed. Paris 1805.

reinere Kalkarten angewendet wurden. Diese liessen sich durch Schiefer nicht verbessern. Seine Versuche wurden 1806 und 1807 in *Paris*, *Havre* und *Rouen* *) repetirt und fortgesetzt.

Im Jahre 1808 las Sage im fransösischen Institute ein *Memoire* **) vor, worin er, nach vorausgegangenen Versuchen, den Grad von Festigkeit zu bestimmen suchte, welchen Mörtel von verschiedenen Kalksorten durch Zusätze von allerlei Stoffen aus den drei Reichen der Natur erlangt. Die merkwürdigste von seinen Angaben ist die, dass ein Gemenge von 2 Theilen gelöschtem Kalke und 3 Theilen Kreide zu einem solchen Grade erhärten soll, dass man es poliren kann.

Vor einigen Jahren publizirte Vicat ***) das Resultat vieler Versuche mit Mörtel und Zement. Von den mannichfaltigen Erfahrungen, die er gemacht, und welche sämmtlich die grösste Aufmerksamkeit verdienen, will ich die vorzüglichsten anführen. Er theilt den Kalk hauptsächlich in reineren (chaux grasse) und unreineren (chaux maigre). Der letztere giebt einen Theil seines in sich haltenden Wassers wieder ab, wenn er bis zur Konsistenz eines flüssigen Breies mit Wasser gelöscht, und unter Wasser gesenkt wurde; nimmt aber wieder im Gegentheil eine neue Portion davon auf, wenn man ihn blos mit so viel Wasser behandelte, dass sich nur ein dicker Teig bildete. Es muss folglich, — sagt Vicat — eine Mittelkonsistenz geben, bei welcher die Kalkmasse weder Wasser abgiebt, noch mehr davon aufnimmt. Die reinen Kalkarten dagegen saugen unter gleichen Umständen mehr Wasser auf, als sie verdichten können, lassen aber das überflüssig aufgenommene nicht wieder fahren. — Unter den fremden Bestandtheilen des Kalkes können — nach Vicat — Eisen- und Man-

*) Duexième Recueil de divers Memoires sur les Puzzolanes naturelles et artificielles, par M. Gratien Le Père. Paris 1807.

**) Des Mortiers ou Cimens, par M. Sage. 1809.

***) Recherches experimentales sur la Chaux de construction etc.

ganoxyd, ohne Nachtheil für den Mörtel entbehrt werden. — Er setzte künstlichen, zu Wassermörteln brauchbaren Kalk zusammen, indem er reineren Kalk freiwillig zerfallen liess, und nachher, nach dessen minderer oder grösserer Reinheit, mit 6 bis 20 Prozenten Thon oder Ziegelmehl vermengte, davon Ballen formirte, und diese hierauf auf gewöhnliche Weise brannte. — Als er 33 bis 40 Prozente Thon nahm, liess sich der gebrannte Kalk nicht löschen, gab aber einen Zement, welcher sehr schnell im Wasser erstarrte. — Wenn gewöhnlicher Kalk schichtenweise mit Stein- oder Holzkohlen in einem kleinen Ziegelofen gebrannt wird, und der mit der Asche niederfallende Kalk wieder mit neuen Kohlen auf den Ofen gebracht wird, und man so 15 — 20 Stunden damit fortfährt, soll ebenfalls ein Kalk erhalten werden, welcher sich nicht löscht, und eine im Wasser hastig erhärtende Masse giebt. Vicat probirte dreierlei Löschmethoden:

1) Löschung auf gewöhnliche Art, durch Begiessen mit Wasser.

2) Löschung durch Einsenken in Wasser auf einige Sekunden. Der Kalk wird, noch ehe er zu zerfallen anfängt, wieder herausgenommen, und löscht sich dann durch das eingesogene Wasser.

3) Freiwillige Löschung, indem der Kalk Feuchtigkeit anzieht, und von selbst zerfällt.

Er untersuchte die Kalkhydrate, welche bei allen drei Löschungsmethoden erhalten wurden, und fand im Allgemeinen, dass diejenige Methode, welche den Kalk am vollständigsten zertheile, das härteste, und am meisten zusammenhängende Hydrat gebe. — Nach ihm können Hydrate der reineren Kalkarten, nachdem sie aus der Luft Kohlensäure aufgenommen haben, so hart werden, dass sie sich poliren lassen; die Hydrate der unreineren Kalksorten dagegen bleiben in der Luft spröde. Ganz entgegengesetzt sei aber das Verhalten unter Wasser, wo sich die reineren auflösen und die unreineren erhärten. — Er fand, dass eisenhaltiger Thon, Steinkohlenasche, Schiefer und Basalt unglei-

che Brenngrade erfordern, um mit dem Kalke den besten Mörtel zu bilden, und dass die Proporzion von Kalk nach des Letzteren ungleicher Reinheit veränderlich sei. Gebrauche man reinere Kalkarten, so dürfe man davon eher zu wenig, als zu viel nehmen. — Die Art, den Kalk zu löschen, fand er von bestimmtem Einflusse auf die Qualität des Mörtels. Reiner Kalk wird am besten, wenn man ihn von sich selbst zerfallen lässt, wird schlechter, wenn man ihn durch Einsenken in Wasser, und noch schlechter, wenn man ihn auf gewöhnliche Weise löscht. Bei unreinem Kalke verhält es sich umgekehrt. — Es ist merkwürdig, dass die reineren Kalkarten dann brauchbarer zu Wassermörtel werden sollen, wenn man sie auf einer, gegen Regen und Wind geschützten Stelle, lange Zeit der freien Luft aussetzt. — Die Beimengung solcher Stoffe, welche kräftig auf das Verhärten des Mörtels im Wasser wirken, ist nur bei reineren Kalken gut, soll aber schaden, wenn der Kalk an sich schon im hohen Grade zu Zement brauchbar ist. — Bringt man alle Kalkarten nach ihrer Anwendbarkeit zu Wassermörtel in eine Reihefolge, so dass der dazu tauglichste Kalk das erste, der dazu am wenigsten taugliche das letzte Glied bildet, und stellt dann die Zusätze, ebenfalls nach ihrer Wirksamkeit, aber in umgekehrter Ordnung darunter, so erhält man einen Ueberblick von den unter allen Umständen richtigsten Zusammensetzungen. Der zu Wassermörtel brauchbarste Kalk kömmt dann über den reinen Sand, und der undienlichste, d. h. der reinste, über die beste Puzzolana zu stehen. Der Mörtel von unreinem Kalke soll eher sein Maximum von Härte erreichen, als der von reinem Kalke. — Vicat sieht übrigens die ungleiche Feinheit des Sandes nicht für gleichgiltig an, sondern stellt in dieser Hinsicht folgende Verhältnisse auf:

1) *für unreinen Kalk*

1 feinen, 2 gemengten und 3 groben Sand;

2) *für Mittel-Kalk*

1 gemengten, 2 feinen und 3 groben Sand;

3) *für reichhaltigen Kalk.*

1 groben, 2 gemengten und 3 feinen Sand.

Vor einigen Jahren untersuchte Buchner*) den Zement eines alten Festungsbaues, *Wyrnberg*, und fand ihn von folgender Zusammensetzung.

Wasser	10,00 p. C.
Kalkhaltiger Kieselsand	11,17 —
Metallisches Eisen mit einer Spur Kupfer	61,81 —
Sauerstoff	17,02 —
	100,00 p. C.

Auf diese Analyse begründete er folgende Zementbildungen, welche auch ganz hart und völlig wasserdicht wurden, und die er bei Wasserbauen zum Verstreichen der Fugen empfahl.

1.

6 Theile Eisenfeilspähne }
1 — geglühter Kieselsand } Mit Wasser bereitet.
1 — ungelöschter Kalk }

2.

6 Theile Eisenfeilspähne }
1 — geglühter Kieselsand } Mit Wasser bereitet.
1 — Töpferthon }

3.

6 Theile Eisenfeilspähne }
1 — Kieselsand } Mit Essig bereitet.

Bei Anlegung eines Kanals in Nürnberg nahm auch Schwarze**) Gelegenheit Versuche über die beste Zusammensetzung des Mörtels anzustellen, und machte 1818 das Resultat davon bekannt. — Er hatte beobachtet, dass 1 Kubikfuss Sand 0,388 Kubikfuss Zwischenraum in sich habe, und dass die gelöschte, geschmeidige Kalkmasse sich beim Trocknen von 622 zu 452 zusammenziehe. — Hier-

*) Anzeiger für Kunst und Gewerbfleiss im Königreiche Baiern. 2ter Jahrgang 1816, Pag. 365.

**) Kunst- und Gewerbsblatt des polytechnischen Vereins im Königreiche Baiern. 1818.

von ausgehend, wendete Schwarze zu seinem Mörtel nun gerade so viel Kalk und Sand an, dass in dem trocknen Mörtel die Zwischenräume des Sandes just vom Kalke ausgefüllt wurden. Auf diese Art versichert er ohne Zusatz andrer Stoffe, einen ausgezeichnet guten Mörtel erhalten zu haben. Zum Verstreichen der Fugen empfiehlt er, statt des Sandes, Ziegelmehl unter den Kalk zu nehmen. Aber auch ohne Ziegelmehl will er ein schnelleres Erhärten des Mörtels dadurch erzielt haben, dass er Sand mit ⅔ vom Kalke erst zusammen gearbeitet, das rückständige Drittheil des Kalkes dagegen erst zuletzt, als trocknes Mehl, nachgebracht wurde.

Bei *Puy de Corent* findet sich ein von der Natur geschaffnes Wasserreservoir. Ein natürlicher Zement fügt dort den Konglomerat zusammen, woraus es besteht. Drapiez*) untersuchte jenen Zement, und fand darin folgende Bestandtheile:

Kohlensäure	26 p. C.
Kohle	7 —
Wasserstoff	2 —
Kalk	31 —
Kieselerde	19 —
Thonerde	6 —
Eisenoxyd	7 —
Manganoxyd	1 —
Bleioxyd	1 —
	100 p. C.

Dieser Analyse nach waren Ueberreste von irgend einem organischen Körper in dem Zemente enthalten, und dieses führte Drapiez auf die Idee, Theer unter den Mörtel zu bringen. Seine, in's Grosse gehenden Versuche gaben auch ganz befriedigende Resultate. — Das Verfahren, welches er einschlug, war:

*) Annales générales des Sciences physiques, par Bory de St. Vincent, Drapiez et van Mons. 1819. T. 2. p. 107.

3 Theile ungelöschter Kalk wurden mit einer hinlänglichen Quantität Wasser befeuchtet, und zwar am liebsten mit solchem, worinnen animalische und vegetabilische Stoffe verwest waren. Nachdem die Masse bis zur Konsistenz eines dicken Breies durcharbeitet worden, mengte man 1 Theil Theer und zuletzt noch 4 Theile Sand dazu, arbeitete Alles nochmals und recht gut durch, und setzte dabei nach und nach, und vorzüglich zuletzt, so viel gelöschten Kalk dazu, als man von einem Theile ungelöschten erhalten hatte. Fügte man hierüber noch 2 Theile Steinkohlenasche bei, so erhielt man den besten von allen zeither gekannten Zementen.

Ausser den hier aufgeführten Schriftstellern giebt es zwar noch mehrere, die über diesen Gegenstand geschrieben haben, allein der grössere Theil von ihnen entlehnte entweder seine Angaben von andern, oder gründete sie auf Raisonnements, welche nicht hinlänglich durch Erfahrung erprobt waren.

Nachdem ich hiermit das Hauptsächlichste von dem durchgegangen hätte, was mir aus der Geschichte der Mörtelbereitung bekannt worden ist, führe ich schlüsslich nun noch die Hauptresultate meiner eignen Untersuchungen über diesen Gegenstand auf. Ich schöpfte sie theils aus speciellen Prüfungen der Kalksorten, welche man beim Baue des Götha-Kanals anwendete, theils aus einer Menge sich weiter erstreckender Versuche, von denen die wichtigsten, zu grösserer Sicherheit, mehrfach repetirt, und von Zeit zu Zeit unter sich verglichen wurden.

Fast Alle, welche sich mit Prüfung der Tauglichkeit ungleicher Kalkarten zu Wassermauerungen beschäftigten, stimmten darin mit einander überein, dass nur die unreinen Sorten hierzu dienlich sind.

Auch ich habe dieses bestätiget gefunden.

Gleichwohl giebt es Viele, welche glauben, dass der Kalk hierzu um so empfehlenswerther sey, je mehr Reinheit er besitze. Es rührt dieses wohl von zweierlei her. Er-

stens folgert man leicht so, weil reiner Kalk einen zäheren und geschmeidigeren Mörtel giebt, und man nicht untersuchte, ob derselbe sich auch besser im Wasser erhalte, als ein, dem Ansehen nach weniger zusammenhängender, so wie er von unreinen Kalksorten bekommen wird. Zweitens mag man sich aber auch hierbei zu viel von ökonomischen Rücksichten leiten lassen, indem man findet, dass reinerer Kalk mehr Sandversatz erlaubt, und dass, wenn man ihn löscht, von ihm ein grösseres Quantum gelöschter Kalk erhalten wird, als von unreinen Arten.

Es ist jedoch nicht leicht genau zu bestimmen, wie viel von einer Kalksorte angewendet werden darf. — Man kann nicht jeden Kalk erst chemisch analysiren, und überdiess habe ich nicht einmal weder von des Steines Kalkgehalt, noch von der Art der fremden Bestandtheile, und ihren relativen Proporzionen mit Zuverlässigkeit auf die mehrere oder wenigere Tauglichkeit des Kalkes folgern können, denn, nachdem der Stein gebrannt ist, enthält er oft weniger freien Kalk als er, der Berechnung der Steinanalyse zu Folge, enthalten sollte, weil ein Theil der Kalkerde noch Kohlensäure besitzt, und ein anderer Theil sich mit des Steines fremden Bestandtheilen vereiniget hat.

Es wäre also nur der freie Kalkgehalt im gebrannten Kalke, nach welchem man sich zu richten hätte, aber, obgleich die weniger kalkreichen Arten in der Regel die besten sind, so steht doch ihre Güte nicht in einem genauen Verhältnisse zu dem freien Kalke.

Der Kalk von *Kinnekulle* und der Kalk vom *Hunneberg* enthalten Beide nach dem Brennen circa 63 Prozente freien Kalk, dennoch ist der Erstere eine sehr gute Art, während der Letztere untauglich ist. *Kinnekulle's* Kalk ist ferner vor und nach dem Brennen reichhaltiger als *Omberg's* Kalk, dennoch giebt er einen bessern Mörtel als Letzterer. Der Kalk von *Fålhagen* dagegen enthält gebrannt und ungebrannt viel weniger Kalk als der *Omberger*, und giebt ebenfalls einen bessern Mörtel als dieser.

Die fremden Bestandtheile des Kalksteins sind gewöhnlich Kieselerde, Thonerde, Eisenoxyd, bisweilen auch Manganoxyd und Talkerde, und es ist wahrscheinlich, dass dieser Stoffe relative Quantitäten ein zuverlässiges Kennzeichen von der Güte des Kalkes geben können, obgleich mir es noch nicht gelang, dasselbe zu finden. Es hat mir geschienen, als ob Kieselerde, wenn sie unter den fremden Stoffen des Kalkes vorherrscht, dem Mörtel mehr Härte gebe, als ob Thonerde weniger zur Verhärtung des Mörtels, wohl aber zu dessen Ausdauer im Wasser beitrage, und als ob Eisenoxyd, Manganoxyd und Kalkerde ohne irgend einen Einfluss auf den Mörtel wären.

Alle jene Stoffe sind indess nicht sowohl in ihrem isolirten Zustande, sondern nach ihrem Zusammenvorkommen zu betrachten. Sie bilden wahrscheinlich chemische Vereinigungen, deren Natur indess schwerlich sich durch die Analyse des Kalksteins ergründen lässt. Das Einzige, was ich mit Sicherheit über den Einfluss jener Stoffe auf den Mörtel ausgemittelt zu haben glaube, ist, dass der Kalk um so brauchbarer zu Zement ist, jemehr die Beimengung den äussern Charakter von einem Thone trägt.

Im Allgemeinen fand ich, dass lagerweise liegende, zur Uebergangsformazion gehörige Kalkarten, mit mattem Bruche, zu Wassermörtel *brauchbar* sind, jedoch in ungleichen Graden. Dass ferner Kalksteine mit körnigem oder krystallinischem Bruche, fast ohne Ausnahme nicht dazu nüzzen. Desgleichen auch solche, welche weisse Farbe und einige Durchscheinheit haben.

Die besten Kalkarten sind die, welche zwischen Thonoder Alaunschiefer liegen, und ohngefähr dieselbe Farbe wie der Schiefer besitzen. Sie mögen übrigens ordentliche Lager bilden, oder in einzelnen Stücken vorkommen. Hierher gehören auch die bituminösen Kalksteinballen.

Auch aus dem Aeussern des gebrannten Kalkes kann man oft auf seine Qualität schliessen. Je mehr sich dessen Farbe dem Weissen nähert, je schlechter pflegt er zu sein. — Kalk, welcher sich beim Löschen augenblicklich

erhitzt und sehr aufschwellt, ist gewöhnlich minder brauchbar. — Ein gutes Zeichen ist es, wenn der Kalk nach dem Begiessen mit Wasser langsam warm wird. — Je weniger voluminös der gelöschte Kalk, oder eine davon mit Wasser bereitete Masse wird, desto besser ist er.

Am besten ist es, wenn der sich selbst überlassne Kalk nicht vollkommen zerfällt, und die Stücken, die sich ganz erhalten, hart sind, inwendig aber nicht glasartig erscheinen. Gewöhnlich findet dieses bei solchen Kalkarten statt, deren fremde Bestandtheile die Eigenschaften eines Thones haben. Solche Stücken geben oft Zement, welcher hastig unter Wasser erstarrt, und sich nachher nicht wieder auflöst.

Die wahrscheinlichste Ursache davon suche ich in der Geneigtheit des Thons nach dem Brennen und Pulverisiren im Wasser zu einer ziemlich festen Masse zusammenzubacken. Das muss um so vollkommener geschehen, wenn das Thonpulver zugleich mit einem Körper verbunden ist, der es gleichsam zusammenleimt. Ein solcher Bindestoff ist hier der Kalk. Tritt dabei nun der Fall ein, dass der Thon, welcher hier den fremden Bestandtheil des Kalkes ausmacht, nicht zu leicht schmelzend ist, aber auch nicht zu leicht beim Brennen vom Kalke dekomponirt wird, so lässt sich denken, dass beide Körper bei einem gewissen Brenngrade sich (wenn ich mich so ausdrücken darf) halb vereinigen, so, dass der Thon seine Neigung zum Zusammenbacken im Wasser behält, und der Kalk nicht seine ganze wasserbindende Kraft verliert.

Für diese Erklärungsart spricht vorzüglich die Zementbereitung aus bituminösen Kalksteinballen, wo nur das, was bei der freiwilligen Löschung nicht zerfällt, zu Zement benutzt wird.

Gewisse Kalkarten haben Neigung unter dem Brennen zu schmelzen. Diese geben gewöhnlich sehr guten Mörtel, aber seine Bereitung ist oft beschwerlich, weil dann der Kalk durch das Löschen nicht zu dem hinlänglich feinen Mehle gebracht werden kann. Je mehr man die Vergla-

sung solchen Kalkes zu verhindern vermag, um so besser ist es.

Die meisten Kalkarten haben gewöhnlich ziemlich gleiches specifisches Gewicht, nämlich im Durchschnitt 2,7; aber das spec. Gewicht des gebrannten Kalkes kann gleichwohl sehr ungleich sein. — Je weniger ein gewisses Maas des pulverisirten, ungelöschten Kalkes wiegt, desto bessern Mörtel habe ich davon erhalten.

Sollte dieses immer eintreffen, was näher untersucht zu werden verdient, so fände sich sonach eine leichte Methode das Qualitätsverhältniss der Kalkarten zu bestimmen.

Es ist gewiss nicht gleichgiltig, ob der Kalkstein stärker oder schwächer gebrannt wird; allein die Versuche, die ich darüber angestellt, haben mir keine recht bestimmten Resultate gegeben.

Ich glaube indess gefunden zu haben, dass man im Anfange ein gelindes Feuer geben, dieses allmählig verstärken, dabei aber alles so einrichten müsse, dass der Kalk so gleichförmig wie möglich gebrannt werde. Je egaler der Kalk nach dem Brennen aussah, desto besser zeigte er sich. Diejenigen Kalkarten, welche leicht schmelzen, waren wie schon bemerkt — um so brauchbarer, je weniger glasartige Theile sie durch den Kalk erhielten. — Vicat's Angabe, dass reichhaltige Kalkarten durch stärkeres Brennen verbessert werden sollen, konnte ich nicht prüfen, weil sie mir erst neuerlich bekannt wurde.

Die Behandlung des Kalkes nach dem Brennen hat grossen Einfluss auf die Qualität des Mörtels. Niemals darf man zu Wassermörtel solchen Kalk anwenden, der auf gewöhnliche Weise gelöscht, und nachher lange dem Zutritte der Luft ausgesetzt wurde; denn in diesem Falle trocknet der Zement viel langsamer, steht selten im Wasser, und leidet leicht vom Froste, vorzüglich wenn die Mauerung nahe am Herbste verrichtet wurde.

Nicht gleichgiltig ist die Art, den Kalk zu löschen. Vicat's Angabe, dass diejenige Löschmethode die beste sei, bei welcher der Kalk am feinsten zertheilt wird, hat

lassen glauben, dass ausgelaugter Schiefer schlechter sei, dennoch hat es auch wieder geschienen, als ob er eben so dienlich werden könne, wenn man ihn nur vor dem Mahlen gut trocknet, und nachher auf einem trocknen Platze aufbewahrt. — Endlich leidet Schieferzement nicht von der Salzigkeit des Meerwassers.

Gebrannter Thon.

Dieser gewährt ziemlich denselben Nutzen, wie der Alaunschiefer, und kann dessen Stelle vertreten. Es ist indess zu untersuchen, ob nicht doch wohl die meisten Kalkarten mit Schiefer bessern Zement als mit gebranntem Thone geben.

Ziegelmehl.

Am besten ist das von Dachziegeln. Es thut natürlicher Weise dieselbe Wirkung, wie gebrannter Thon.

Puzzolana.

Ich habe nicht so grosse Quantitäten Puzzolana gehabt, um selbst ihren Nutzen prüfen zu können, er ist indess durch eine allgemeine Erfahrung hinlänglich erwiesen. — Noch sollte man untersuchen, ob die Puzzolana Vorzüge vor dem Alaunschiefer hat. Ich habe einigen Grund dieses zu glauben. Mit Alaunschiefer konnte ich den Mörtel aus reinen Kalksorten nicht verbessern, mit Puzzolana ist es, wie Andere gefunden, gelungen. — Der Mörtel beim Dockenbaue in *Carlscrona*, welcher aus (sehr reichhaltigem) Gottlands-Kalk und Puzzolana bereitet wird, ist viel besser als der Mörtel, den ich von reineren Kalkarten und Alaunschiefer erhielt.

Aber jener *Carlscronaer* Mörtel wird doch noch von dem Zemente übertroffen, dessen man sich beim Götha-Kanale bedient, und zu welchem unreinere Kalkarten angewendet werden, die, nach dem Brennen nie über 63 bis 64 Prozente, wohl aber oft noch viel weniger Kalk besitzen.

Wo Puzzolana gebraucht wird, lässt man gewöhnlich den Sand weg, ich aber habe zu meinen grössern Versuchen stets Sand mit dem Alaunschiefer zugleich angewendet.

Gebrannter Grünstein, gebrannter Trass und gebrannter Granit

gewähren nicht den Nutzen, dass sie angewendet zu werden verdienen.

Rothe Farbe (Eisenoxyd)

habe ich bei einigen Zementgemengen versucht, aber wenig Vortheil davon bemerkt.

Braunstein.

Dieser hat sich in den letzten Versuchen eben so unwirksam wie vorher erwiesen. Ein Theil des Mörtels, wo der Braunstein ohne Alaunschiefer eingemengt wurde, nahm, obgleich er einen ganzen Sommer Zeit zum Trocknen hatte, so viel Wasser in sich auf, dass er im Winter zerfror.

Eisenspath.

Mehrere haben ihn sehr rekommandirt, da aber schon mit wohlfeileren Mitteln das ausgerichtet werden konnte, was ich wünschte, so bin ich noch nicht dazu gekommen, damit gründliche Versuche anzustellen. Ein Zusatz von metallischem Eisen dürfte indess zu Fugen-Zement sehr nützlich und zu probiren sein. Im oxydirten Zustande wirkt — wie aus Vorigem erhellet — das Eisen nicht merklich auf die Qualität des Mörtels.

Theer.

Dieser wurde als Bestandtheil des Mörtels von Einigen angerühmt, von Andern wieder als schädlich verworfen. Ich habe immer Misstrauen gegen Einmengung von Stoffen organischen Ursprungs gehabt, da sie leicht der Zerstörung ausgesetzt sind, aber es lässt sich denken, dass ein gewisser Zusatz davon wohl brauchbar sein kann, und zwar um deshalb, weil er von dem kaustischen Kalke dekomponirt wird, und Letzterer dadurch einen grösseren Zugang von Kohlensäure, als durch die blose Atmosphäre erhält.

Bei meiner Anwesenheit auf *Gottland* hörte ich von einem aus Theer und Kalk zusammengesetzten Zemente sprechen, welcher vormals angewendet, und mit der Zeit

Beispiele von einzelnen Beschickungen zu Zement, beim Baue des Götha-Kanals.

1.

Zu Zement aus Omberg's Kalk.

Der Kalkstein enthält

88,00	Prozent	kohlensauren Kalk
1,89	—	kohlensaures Eisenoxydul
0,90	—	Eisenoxyd
3,26	—	Thonerde
3,82	—	Kieselerde.
97,87		

Der Gehalt an reiner, freier Kalkerde im gebrannten Kalke ist circa 63 Prozent.

a)	Frisch zerfallner Kalk	4	Maas
	Sand	6	—
	Alaunschiefermehl	5	—
b)	Ungelöschter Kalk	4	—
	Sand	6	—
	Alaunschiefermehl	5	—

2.

Zu Zement aus Fålhagen's Kalk.

Der Kalkstein ist von rothbrauner Farbe, erhält vor dem Brennen 50, nach dem Brennen 20 Prozente Kalkerde, übrigens vorzüglich Kieselerde nebst Eisenoxyd und wenig Thonerde und Manganoxyd. Er giebt Mörtel von ungewöhnlicher Härte, hat grosse Neigung zu theilweiser Schmelzung, und muss deshalb nach dem Brennen erst gemahlen werden, ehe er sich löschen lässt.

a)	Ungelöschtes Kalkmehl	1	Maas
	Sand	$\frac{1}{2}$	—
b)	Ungelöschtes Kalkmehl	4	Maas
	Sand	2	—
	Alaunschiefermehl	1	—

3.

Zu Zement von Borenshutt's Kalk.

Der Kalkstein ist von grauer Farbe und enthält gebrannt 52 bis 56 Prozente freien, reinen Kalk.

Ungelöschter Kalk	4	Maas
Sand	8	—
Alaunschiefermehl	1	—

4.

Zu Zement aus Huskyfjöl's Kalk.

Der Kalkstein ist von grauer Farbe und enthält gebrannt 55 Prozente freien, reinen Kalk. Giebt guten Zement.

Ungelöschter Kalk	4	Maas
Sand	4	—
Alaunschiefermehl	4	—

XXXIX.

Ueber die Benützung der bituminösen Kalksteinkugeln zu Parker's Zement.

Von

Prof. G. E. Pasch in Stockholm.

Auszugsweise aus Jern-Kontorets Annaler 1824 übersetzt von K. A. W.

Alle Arten bituminöse Kalksteinkugeln sind zu Parker's Zemente nicht brauchbar, und sehr schwer ist es, aus äussern Kennzeichen bestimmt zu entscheiden, welche dazu benutzt werden können, und welche nicht.

Die allgemeinsten Kennzeichen von einer guten Art sind:

1) Der Stein muss schwarz oder schwarzgrau von Farbe sein;

2) muss matten Bruch, ohne Zeichen krystallinischer oder körniger Textur haben;

3) muss Härte besitzen, und sich schwer zerschlagen lassen;

4) muss schalige, scharfkantige Bruchstücke, fast wie Feuerstein geben.

Bisweilen zeigen die Kugeln im Bruche parallele oder konzentrische Ränder von lichterer Farbe. Im Mittelpunkte haben sie oft eine Höhlung, welche mitunter leer, häufiger aber mit Kalkspath oder Stinkstein ausgefüllt oder überkleidet ist.

Alle diese Zeichen können aber unsicher sein, da sie sich nicht immer vereinigen. So kommen z. B. in einer Thonschieferschicht auf der *Ladegaards-Insel* bei *Christiania* schwarze Kugeln vor, die, dem Ansehen nach, den bei *Motala* zu Zement angewendeten, so gleich sind, dass man sie schwerlich von einander unterscheiden kann, die aber einen so geringen Kalkgehalt besitzen, dass Letzterer beim

Brennen total mit den übrigen Bestandtheilen zusammenschmelzt.

Kugeln, welche im Bruche krystallinisch sind, sind durchaus untauglich. Auch solche, welche sich unter dem Hammer lose verhalten. Ein bedeutender Stinksteingeruch, welcher sich zeigt, wenn zwei Stücke gegen einander gerieben werden, möchte ebenfalls mindre Brauchbarkeit andeuten.

Die sicherste Probe ist, dass man einige Stücken mit anderm Kalke im gewöhnlichen Kalkofen brennt, und sie nachher von selbst, durch die Wirkung der Feuchtigkeit in der Atmosphäre zerfallen lässt. Zerfallen sie vollständig, so sind sie wahrscheinlich untauglich, im entgegengesetzten Falle aber sucht man die harten Stücke aus, pulverisirt sie, und bearbeitet sie mit Wasser zu einer geschmeidigen Masse, welche gleich mit Wasser übergossen wird. Erhärtet solche nach einigen Minuten, so hat man eine gute Kalkart getroffen.

Die Kugeln oder Ballen werden eben so, wie gewöhnlicher Kalk gebrannt. Wenn der Ofen erkaltet ist, werden sie sogleich ausgezogen und auf einer gegen Regen geschützten Stelle in Haufen gelegt. Diese Haufen werden täglich umgeschaufelt, damit die Luft gleichförmiger wirke, und damit sich dasjenige besser abscheidet, was zerfällt.

Nach zwei bis drei Wochen, bisweilen auch später, je nachdem man die Haufen gross macht, und die Luft feucht war, werden die nicht zerfallnen, und in der Hand nicht zerdrückbaren Stücke ausgesucht. Der Sicherheit wegen kann man einige derselben in Wasser tauchen, um zu sehen, ob sie warm werden und zerspringen, in welchem Falle der Kalk noch länger liegen muss. Findet man aber, dass er nicht weiter zerfällt, so mahlt man die harten Stücke zu feinem Mehle, ohne sie vorher zu löschen, und verwahrt das Letztere auf einem trocknen Platze in trocknen und dichten Holzgefässen.

Bei Anwendung dieses Zements ist vorzüglich zu beobachten, dass derselbe, nachdem er mit Wasser zu einer

geschmeidigen Masse gebracht worden ist, sogleich verbraucht, und nicht etwa wieder aufgeweicht und nochmals durchgearbeitet wird, im Fall er vor dem Verbrauche schon erhärten sollte. Er fängt schon einige Minuten nach seiner Zubereitung zu härten an, und — was sonderbar genug ist — fast eher unter Wasser, als an der Luft. Er ist ganz wasserdicht, und bekömmt mit der Zeit eine ausgezeichnete Festigkeit.

Zu gewöhnlichem Wassermörtel kann dieser Kalk auf zweierlei Art angewendet werden, und beide Male ist er unvergleichlich besser als andere Kalksorten.

Man kann nämlich den Kalk entweder im frischgebrannten Zustande nützen, oder auch ihn von selbst zerfallen lassen, und dann das, was zurückbleibt, nachdem der zu obigem Zemente dienliche Theil davon abgeschieden ist, anwenden. Im erstern Falle giebt er einen Mörtel, welcher sich nicht schneller, als gewöhnlich verdichtet, aber eine ungewöhnliche Härte erlangt, völlig wasserdicht wird und der Wirkung des Wassers widersteht. Man gebraucht hierbei keinen andern Zusatz als Sand. Im letztern Falle, also wenn zerfallner Kalk gewählt wird, bekömmt man auch einen weit bessern Mörtel, als von andern Kalkarten. Er erhärtet bald, und ist vortrefflich zu Wassermauerung. Auch bei ihm lässt sich der Alaunschiefer entbehren.

Es ist schwer zu sagen, welches Mörtelgemenge von diesem Kalke das Beste ist, denn alle Versuche, die damit gemacht wurden, sind sehr gut ausgefallen.

XL.

Neue Methode, den Silbergehalt einer Kupferlegirung vermittelst eines Äroscops zu bestimmen.

Vom Professor Zenneck in Hohenheim.

(Schluss der, Heft III. p. 313 abgebrochenen Abhandlung.)

III.

Praktische Anwendung der neuen Methode, den Silbergehalt einer Kupferlegirung vermittelst eines Äroscops zu bestimmen.

In den zwei ersten Abschnitten dieser Abhandlung habe ich die Grundsätze festgesetzt, auf denen diese Methode beruht, und das Instrument beschrieben, mit dem Versuche nach derselben anzustellen sind. In diesem dritten Abschnitt nun werde ich (meinem am Ende des zweiten Abschnittes gegebenen Versprechen gemäss) zunächst (*A*) angeben, wie die bei der Anwendung nöthigen Gegenstände beschaffen und behandelt sein müssen, dann (*B*) die zur Berechnung der zu erhaltenden Resultate erforderlichen Formeln nebst zwei zur Erleichterung derselben dienenden Tabellen vorlegen, hierauf (*C*) das ganze Verfahren bei einer zu untersuchenden Legirung beschreiben, auch (*D*) noch durch Beispiele von Untersuchungen, die ich selbst mit verschiedenen Legirungen nach dieser Methode gemacht habe, theils diese erläutern, theils ihre Anwendbarkeit beweisen, unter Beifügung eines allgemeinen für die Berechnungen bei dieser Methode dienlichen Formulars, und endlich (*E*) die Einwürfe, welche gegen die Anwendbarkeit dieser neuen Methode bei den Technikern sich erheben können, beantworten.

A. *Angabe der zur Untersuchung einer Legirung nach dieser Methode erforderlichen Gegenstände, ihrer dabei nöthigen Eigenschaften und ihrer Behandlungsart.*

Die zu dieser Untersuchungsweise erforderlichen Gegenstände sind, wie schon in den zwei vorhergehenden Ab-

schnitten angegeben worden ist, eine kleine Menge der Legirung, eine feine Waage mit kleinen Gewichtstheilen, ein graduirter Aëroscop mit Gestelle und Kühlblech zur Aufnahme der zu zersetzenden Legirung, eine gewisse Menge von Salzsäure zur Zersetzung derselben nebst Platin, welches diese Zersetzung befördert, Oel zur Bedeckung der Säure und eine Flüssigkeit, welche zur Reinigung des Silberrests von der Legirung dient, und endlich ein schickliches Mittel, dieselbe bei ihrer Auflösung zu erhitzen.

Damit aber vermittelst dieser Gegenstände der nächste Zweck: *vollkommene Auflösung des Kupfers in der Legirung und Erhaltung alles Wasserstoffgases*, das sich dabei entwickelt, im Verlaufe von einigen Stunden erreicht werden kann, ist es nöthig, dass eben diese Gegenstände gewisse Eigenschaften besitzen, und dass man bei ihrem Gebrauche gewisse Regeln beobachte. Beides wird daher im Folgenden auseinandergesetzt werden.

1) *Nöthige Beschaffenheit der Legirung.*

Eine Legirung, deren Silbergehalt nach dieser Methode bestimmt werden soll, darf kein anderes Metall, als *Kupfer* und *Silber*, und daher kein Eisen, noch Spiessglanz, noch Zink, noch Blei u. s. w. enthalten, wenn das Resultat der Untersuchung absolut genau ausfallen soll, weil die Grundsätze dieser Methode auf der Voraussetzung einer Legirung von reinem Silber und reinem Kupfer beruhen, und andere Metalle, als Kupfer, eine andere Menge von Wasserstoffgas, z. B. 1 Gr. Eisen über 17 Grade am Aëroscop, 1 Gr. Spiessglanz über 10 Grade, 1 Gr. Zink über 14 Grade, und 1 Gr. Blei über 4 Grade Wasserstoffgas liefern, folglich, wenn sie (das eine oder das andere Metall) dem Kupfer beigemischt sind, eine grössere oder geringere Menge von Wasserstoffgas hervorbringen, als das Kupfer für sich würde erzeugt haben, und daher den Werth des gesuchten Silbergehalts fälschlicher Weise vermindern oder vermehren. Dieses vorausgesetzt, muss nun die Legirung so *dünn* geschlagen oder gewalzt sein, dass von einem Blatt derselben

mit jeder Scheere schmale *Streifen* abgeschnitten werden können, wovon 10 — 15 ungefähr einen Gran ausmachen; denn, da das Kupfer durch die Salzsäure aus der Legirung mit dem Silber herausgefressen und im Verlaufe von 4 — 5 Stunden aufgelöst werden soll, so muss die Legirung *) in eine grosse Fläche ausgebreitet und diese der einwirkenden Säure zur Erleichterung der Auflösung dargeboten werden. Doch darf die abgeplattete Legirung nicht so dünn und in so viele kleine Stückchen vertheilt sein, dass diese bei der Erhitzung der Säure und den dadurch entstehenden Bewegungen der Flüssigkeit hin und her gerissen würden und zuletzt nur staubartige Reste zurückliessen, welche man nachher kaum mit aller Mühe sammeln und auf die Waage bringen könnte. Ferner ist zu rathen, die dünn geschlagene Legirung, welcher gewöhnlich noch etwas Eisen von dem Hammer anhängt, vermittelst verdünnter Salzsäure und Fliesspapier zu *reinigen* und das abgetrocknete Bättchen alsdann erst zu gebrauchen, und, da der bauchige Winkel des Aëroscops, in welchem die 10 — 15 Streifen der Legirung Wasserstoffgas zu entwickeln haben, von beschränktem Raum ist, so müssen eben diese Legirungsstreifen, damit von ihnen kein Theil in den offenen Schenkel der Glasröhre reiche, *zusammengerollt* und in dieser Gestalt an den Ort ihrer Bestimmung gebracht werden. Werden diese Bedingungen in der Form der angewendeten Legirung nicht erfüllt; so braucht man eine zu lange Zeit zur Auflösung, oder löst man nicht alles Kupfer auf, oder verliert Wasserstoffgas, oder findet zuletzt einen Silberrest, den man zu sammeln, zu waschen, zu trocknen und zu wägen nicht im Stande ist, und verfällt somit in Fehler, die vom Ziele abführen und Wiederholungen derselben Operation nöthig machen.

2) *Feinheit der Waage und der Gewichte.*

Eine gewöhnliche **) Goldwaage, welche selbst $\frac{1}{10}$ Grän von Silbergewicht angiebt, taugt nicht zu Wägungen für

*) Ist die Legirung sehr silberhaltig; so muss die Anzahl der Theile für 1Gr. eher etwas grösser als kleiner als die angegebene sein.

**) Zu meiner Verwunderung habe ich schon bei Silberarbeitern

eine Untersuchung nach dieser Methode, da man bei einem Aëroscop (von der in Abth. I. beschriebenen Grösse) wegen des kleinen Raums auf einmal nicht mehr als 1 bis 2 Gr. Medicinalgewicht von der Legirung anwenden kann, ein solcher Gran aber = $\frac{1}{13}$ Grän *) Silbergewicht ist, und da der nach der Auflösung zu wägende Silberrest nur einige $\frac{1}{10}$ Theile des Medicinalgrans ausmacht, folglich durch ein Gewicht, das zehnmal kleiner als $\frac{1}{13}$ Grän und daher = $\frac{1}{130}$ Grän ist, bestimmt werden muss. Ueberdiess wird später noch gezeigt werden, dass man zu genauer Ausmittelung des Silbergehalts nach dieser Methode noch mit $\frac{1}{20}$ Medicinalgranen wenigstens versehen sein muss, was $\frac{1}{260}$ Grän entspricht.

Wenn daher eine *Goldwaage* zu Versuchen von der Art anwendbar sein soll; so muss sie wenigstens $\frac{1}{20}$ Gr. Medicinalgewicht, oder $\frac{1}{260}$ Grän Silbergewicht anzeigen. Sie darf aber auch nicht, wenn sie blos zu diesem Zweck dienen soll, sehr stark sein, da sie ja höchstens nur einige Grane zu tragen hat, und es kann daher die kleinste käufliche Wage von jedem Mechaniker zu diesem Gebrauch regulirt werden, so dass man also desswegen keine kostbare Goldwaage sich anzuschaffen nöthig hat. Und, was *die Gewichtstheile* betrifft, unter denen, wie ich schon bemerkt habe, wenigstens $\frac{1}{20}$ Gr. sein müssen; so können diese Gewichte, die 1 Gr., $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{40}$ Gr. s. f. ausmachen, entweder überall da erhalten werden, wo das Medicinalgewicht regulirt wird, oder kann man auch solche Gewichte sich selbst aus dem (in der Anmerkung) oben gegebenen Verhältniss von 1 Gr. Medicinalgewicht zu 1 Loth köllnischem oder zu 1 Grän Silbergewicht bereiten, indem man einen Silberdrath (oder Messingdraht) von einigen Zollen

gefunden, dass ihre Waagen kaum $\frac{1}{5}$ Grän anzeigen, und ich selbst habe anfangs manche Versuche vergeblich gemacht, bis ich eine kleine Waage, die $\frac{1}{40}$ Gr. Medicinalgewicht anzeigt, erhalten habe.

*) 1 Lth. Silber = 18 Gran ist = 235,5 Gr. Medicinalgewicht; nun verhalten sich 18 : 235,5 = 1 : 13,083 ... also machen 13 Gran 1 Grän Silbergewicht aus, oder 1 Gr. ist = $\frac{1}{13}$ Grän.

Länge und 1 Gran Gewicht genau nach einem Maasstab in 13 Theile theilt, und einen jeden Theil davon wieder in 10 und 20 Theile abschneidet. So habe ich mir aus einem Drath $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ und $\frac{1}{40}$ Gr. gemacht, von denen die erste Art eine Länge von 1 Zoll hat und daher die zweite = $\frac{1}{2}$ und die dritte = $\frac{1}{4}$ Zoll beträgt, dessen Gewicht von meiner Waage noch ganz gut angegeben wird. Mit solchen Gewichtstheilen und einer Waage, welche auch die kleinsten noch anzeigt, kann der Fehler, der etwa von dem Gewicht herkäme, bei der Bestimmung der Löthigkeit einer Legirung kaum $\frac{1}{50}$ derselben ausmachen. Aber, fragt man vielleicht, sollten die anzuwendenden Grantheile nicht eher $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$ und $\frac{1}{64}$, als $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ und $\frac{1}{40}$ Theile sein, da man durch sie die Löthigkeit einer Legirung auszumitteln und daher den Silbergehalt von dieser nach $\frac{1}{16}$ Theilen auszudrücken hat? — Hierauf antworte ich vorläufig jetzt nur, dass man allerdings die Legirung, wovon man 1 Gr. zur Auflösung nimmt, als ein Ganzes von 16 Theilen betrachten und die folgende Berechnung ihrer Löthigkeit darauf gründen könnte, aber es müsste alsdann auch, wie ich bei den Rechnungsformeln (B. 2. Anmerk. 1) zeigen werde, eben diese Zahl 16 nicht blos mit der Zahl 7,32 (welche die von einem Gran Kupfer herrührende Wasserstoffgasmenge bezeichnet), sondern auch mit $\overset{+}{K}$ (welches die von der Legirung herkommende Wasserstoffgasmenge vorstellt) multiplizirt und zur weitern Berechnung noch die Zahl 0,1979 gebraucht werden, wodurch in die ganze Berechnung grössere Zahlen und daher leichter Irrthümer kämen, als wenn man die Legirung nur als Einheit beibehält und den Silberrest als Decimaltheil in die Rechnung aufnimmt, folglich bei dieser die Grantheile $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{20}$ und $\frac{1}{40}$ — 0,5; 0,25; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025 setzt.

3) *Erforderliche Beschaffenheit der Aëroscope, ihres Gestells und des Kühlblechs.*

a) Die Aëroscope. Von welcher Beschaffenheit der *zur Auflösung* der Legirung zu gebrauchende *Aëroscop* sein

muss, damit darin wenigstens 1 Gr. Medicinalgewicht von der Legirung behandelt werden könne, habe ich in dem I. Abschnitt*) der Abhandlung angegeben, und ich bemerke daher hier nur, dass, wenn ein solcher Aëroscop an seinen Graden (wovon ein jeder = $\frac{1}{12}$ rh. Cubikzoll ist) nicht wieder in 10 gleiche Theile getheilt ist, derselbe wenigster in seinem Innern von gleichem Caliber sein muss, damit bei der Messung des Luftinhalts ein Stäbchen von 1 Grad Länge und Eintheilung in 10 gleiche Theile zur Bestimmung der Decimaltheile von einem Grad des Aëroscops an diesen angelegt werden kann. Was aber den *Normalaëroscop* betrifft; so ist zu rathen, dass er nur mit Wasserstoffgas, sehr verdünnter Säure und Oel (nach der in Abschnitt I. **) gegebenen Erklärung) eingerichtet und regulirt werde, weil das Oel nicht durch das kaum saure Wasser, wie durch eine reine Säure, zähe wird und die Luft darunter alsdann auch nicht in ihrer Ein- und Ausdehnung gehemmt wird. Will man sich daher einen solchen Normalaëroscop, dessen geschlossener Schenkel, wie bei dem Probeaëroscop, in 10 gleiche Grade eingetheilt sein muss, und bei dem man gleichfalls zur Messung der Decimaltheile eines Grades ein in 10 Theile eines Grades abgetheiltes Stäbchen anzulegen hat, selbst einrichten und reguliren, so füllt man seinen geschlossenen Schenkel mit einem durch Salzsäure angesäuerten Wasser, bringt ein kleines Stückchen Zink hinein, lässt das entstehende Wasserstoffgas sich entwickeln, bis aller Zink aufgelösst ist, und wenn das erhaltene Wasserstoffgas über die Eintheilung (den 10ten Grad) herunter gekommen sein sollte, so viel von ihm heraus, dass es etwa auf den 7ten oder 8ten Grad zu stehen kommt, bedeckt alsdann die Flüssigkeit mit etwas Oel, bringt ihn auf sein Gestell und berechnet aus dem gegebenen Stand seines Luftinhalts den wahren (auf den bei 10° R. und 28 Barom. reducirten) Stand desselben nach der in dem I. Abschnitt

*) S. Heft 2 dieses Journ. p. 133.

**) a. a. O. p. 138.

und auch in diesem Abschnitt *B.* 1. *a.* wiederholten Formel. Will man sich aber mit der Regulirung des Normalaëroscops nicht selbst befassen; so kann man sich dieselbe durch einen Mechanikus besorgen und die Zahl des wahren Luftstandes geben lassen.

b) *Das Gestell* (dessen Beschreibung im I. Abschnitt*) gegeben worden ist) muss breit genug sein, damit beide Aëroscope**) in ihren Einschnitten wegen später vorkommender gleichzeitiger Beobachtung Platz haben, und hoch genug, damit eine Lampe in passender Entfernung unter den etwas herunterreichenden Winkel des Probeaëroscops gestellt werden kann. Auch ist es zur sichern Aufstellung des kleinen Apparats zweckmässiger, wenn das Gestelle nur mit drei Füssen versehen ist (was bei einer runden Platte desselben, ausführbar ist) oder, wenn das vierfüssige Gestell (bei ovaler Platte) mit seinen Füssen auf ein Bret befestigt ist.

c) *Das Kühlblech*, dessen Beschreibung und Abbildung bei dem I. Abschnitte***) gegeben sind, muss in Ansehung seines Rohrs für die Aufnahme der Glasröhre genau gerichtet und daher von dem Künstler an dem auf dem Gestell ruhenden Aëroscop genau aufgenommen, oder von ihm nach einem genauen Modell verfertigt werden, damit der Aëroscop bei der Aufsetzung des kleinen Kühlständers weder gedrückt, noch in eine falsche Stellung gebracht werde; überdiess muss die Blechbüchse an ihren Fugen sehr gut gelöthet sein, damit während der Auflösung der erhitzten Legirung kein Rinnen vorkommen kann, wobei die erhitzte Glasröhre durch einen einzigen Tropfen Wassers zum Springen veranlasst würde. Der Gebrauch dieses Kühlblechs ist besonders gegen das Ende der Operation sehr vortheilhaft, wenn sich in der Röhre schon viel Gas gesammelt hat, und dieses bei seiner Ausdehnung durch die hinzukommenden

*) A. a. O. p. 134.

**) Während der Legirungsauflösung in dem Probeaëroscop kann der Normalaëroscop an der Wand zwischen zwei Nägeln aufgehängt bleiben.

***) A. a. O. p. 134.

stark erhitzten Dämpfe um so mehr einer Abkühlung bedarf, als es bei seinem dadurch hervorgebrachten Streben zur Ausdehnung um so leichter in den offenen Schenkel der Röhre sich vordrängen kann; doch muss man sich hüten, das Kühlblech auf die erhitzte Röhre zu setzen, oder bei Erneuerung des Wassers Alles herauszunehmen und so die Röhre durch kaltes Wasser zu schnell abzukühlen. Der Hahn an dem Boden des Gefässes ist, da dieses auch während der Operation abgenommen, mit frischem Wasser angefüllt und wieder aufgesetzt werden kann, nicht absolut nothwendig und dient daher blos zur bequemern Wassererneuerung.

4) *Auflösungs- Bedeckungs- und Reinigungsmittel.*

a) *Das Auflösungsmittel* der Legirung in der Glasröhre ist nach den II. Abschnitt *) die *Salzsäure* (auch Kochsalzsäure genannt, weil sie ein Bestandtheil des Kochsalzes ist); sie darf aber kein Chlor (oder oxydirte Salzsäure), noch viel Eisenoxyd enthalten, weil diese Bestandtheile von dem entwickelten Wasserstoffgas einsaugen und also Verlust hervorbringen; auch darf sie nicht mit Salpetersäure gemischt sein, weil diese eine Auflösung der Legirung ohne Wasserstoffgas hervorbringt, noch schon vorher zu einer Silberlegirung gebraucht worden sein, weil auch in diesem Fall Wasserstoffgas verlohren**) geht und die Operation aufgehalten wird; mit einem Wort: Die Salzsäure muss *rein* und *frisch* sein. Sie darf aber auch weder zu schwach noch zu stark sein, da sie in jenem Fall das Kupfer nicht vollkommen auflöst und in diesem zu viel salzsaure Dämpfe erzeugt, welche den Auflösungsprozess aufhalten; sie muss demnach (wie ich schon früher angegeben habe) ein *spec.*

*) S. Heft 3 dieses Journals. p. 296.

**) Es schlägt sich nämlich, wie im II. Abschnitt bemerkt worden ist, Silber aus der Auflösung der silbersolutionhaltigen Säure auf dem Kupfer nieder, während das vertriebene Kupfer dem Silberoxyd der Solution den Sauerstoff entzogen hat, und daher kein Wasser zu zersetzen noch Wasserstoff zu entwickeln nöthig hatte.

Gewicht von 1,400 — 1,565 haben, was eine Säure ist, die man in den Apotheken oder bei Materialisten unter dem Namen von concentrirter und rauchender Salzsäure (*Acidum muriaticum concentr.* und *Ac. mur. fumans*) haben kann. *Die Menge*, die man zu einer Auflösung mit ihr in dem Aëroscop von der angegebenen Grösse braucht, beträgt etwa 1½ Cubikzoll oder etwa den 12ten — 15ten Theil eines Pfundes; so dass man also mit einem Pfund solcher Säure gegen 12 bis 15 Versuche machen kann; denn es ist aus den angeführten Gründen, und wegen Schwächung der Säure durch den Gebrauch nicht rathsam, dieselbige Säure, in welcher man das Silber einer Legirung schon früher aufgelöst hat, noch einmal zu einem andern Versuch zu nehmen, sondern man muss *jedesmal* (wie ich oben schon berührt habe) zu einer Untersuchung wieder *eine frische Portion* *) *Säure* nehmen. Um übrigens die gebrauchte und von mehreren Versuchen in einer Flasche gesammelte Säure mit ihrem allerdings geringen Silberinhalt nicht unnützer Weise wegzuwerfen, so kann man sie nach Wegnahme des Oels in einer Retorte mit Vorlage wieder bis auf den grössten Theil überdestilliren, die destillirte Portion wiederum benutzen und aus der rückständigen Portion das wenige Silber darin durch ein Kupferblech in einer Flasche niederschlagen. Mit einer Salzsäure nun von der angeführten Beschaffenheit wird die Zersetzung der Legirung unter Entwickelung von Wasserstoffgas unfehlbar in einigen Stunden erfolgen: aber die Operation wird durch Beilegung von einem *Blättchen Platin*, das in den kleinen Bauch der Glasröhre mit der Legirung gebracht werden und letztere bedecken kann, beschleunigt, und man wird daher von diesem Beförderungsmittel nicht umsonst Gebrauch machen.

b) Zur *Bedeckung* der Salzsäure auf eine solche Art, dass die äussere Luft nicht auf die Flüssigkeit einwirken kann,

*) Man kann nicht einwenden, dass auch frische Säure eine Reduction des sich bildenden Silberoxyduls begleiten könne, da das reducirende Kupfer der Legirung sich an der Oberfläche vermindert und im Innern der Legirungsstückchen nicht auf das Silberoxydul wirken kann.

ist ein blosser Pfropf, der dem Röhrchen angepasst wird und allerdings eine starke Ausströmung der erhitzten sauren Dämpfe hindert, nicht hinreichend, sondern es muss die eingegossene Säure noch mit einem *leichtflüssigen fetten Oele*, z. B. Baumöl, Rapsöl, Mohnöl u. s. f. etwa einen halben Grad hoch bedeckt werden, weil sonst Wasserstoffgas von der äussern Luft eingesaugt würde und also Verlust entstände.

c) Bleibt bei der Auflösung der Legirung noch ein Silberrest von einigen Stückchen zurück, welche nach Zurückschiebung des Oels (durch eine leichte Drehung der Röhre) mit einem vornen gekrümmten Holzstreifen aus der Flüssigkeit herausgeschoben und, um als trocken gewogen werden zu können, von der anhängenden Säure und dem Oel befreit werden müssen; so geschieht diese *Reinigung des Silberrests* am Besten mit einigen Tropfen *Salmiakgeist* (*Ammonium causticum*) und nachherigem Wasser, welche zu den auf einem Stückchen weissen Filtrirpapier liegenden Silberstückchen gebracht werden. Um aber die *Glasröhre* zum Gebrauch bei einem andern ähnlichen Versuch mit einer Legirung zu *reinigen* — denn, da das bei dem Ausgiessen der Flüssigkeit zurückbleibende Oel sich an die Legirungsstückchen eines neuen Versuchs anhängen und ihre Zersetzung bei den Bewegungen, die es ihnen in der erhitzten Säure ertheilt, aufhalten würde; so ist diese Reinigung von Oel nothwendig — darf man nur ein Fliesspapier oder etwas warme *Lauge* in die Röhre bringen und die entstandene Seife mit Wasser auswaschen.

5) *Mittel der Erhitzung und Regulirung derselben.*

Ohne Erhitzung der Stelle, wo die eingebrachten Legirungsstückchen in der Röhre liegen, entsteht selbst auch bei eingelegtem Platinblättchen keine, oder wenigstens eine nur höchst langsame Zersetzung derselben und daher auch nur eine sehr unbedeutende Gasentwicklung. Jene Stelle (der kleine Bauch des Aëroscops) muss also erhitzt werden und hierzu taugt am Besten *eine kleine Oellampe*, welche im Zustand einer kleinen Flamme so nah als möglich unter

den Winkel der Glasröhre gesetzt wird. Aber die Erhitzung darf weder zu stark sein, weil sonst die Gasblasen bei einem Uebermaas ihrer Entwicklung in den offenen Schenkel der Röhre kommen, oder die ganze Gasmenge trotz der Abkühlung durch die Kühlbüchse in eben diesen Theil der Röhre sich ausdehnen und folglich ein Verlust von Wasserstoffgas entstehen würde, noch darf sie zu schwach sein, weil man sonst eine zu lange Zeit auf die Zersetzung verwenden müsste. Auch wird man bei Versuchen, die man nach dieser Methode mit Legirungen macht, bald bemerken, dass die Entwicklung des Wasserstoffgases, wenn die Säure warm geworden zu sein angefangen hat, in der ersten *) Stunde weit rascher vor sich geht, als in den folgenden, dass in diesen und besonders in der letzten, wo sich schon viel Wasserstoffgas angesammelt hat, mehr salzsaure Dämpfe als Wasserstoffgas entwikkelt werden (wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man in den verschiedenen Perioden der Entwicklung die Kühlbüchse abhebt und die Röhre von dem Gestelle abnimmt, um sie in der Hand abzukühlen und den Stand des Glases zu beobachten) und dass Legirungen von geringer Löthigkeit gleich anfangs das Gas rascher entwickeln, als Legirungen von starker Löthigkeit, weil das Kupfer mehr und leichter Wasserstoffgas entwickelt, als das Silber. Damit also die Röhre nach den verschiedenen Umständen einen verschiedenen Grad von Hitze erhalte, und kein Fehler vorgehe, wodurch die Operation mislingen oder aufgehalten werden könnte, so muss man den kleinen Apparat auf seinen Probirtisch aufstellen, um den Process immer beobachten zu können, und die Stärke der Flamme nach Bedürfniss bald durch Vergrösserung, bald durch Verkleinerung *reguliren*, was mit der kleinen Greifzange oder einem Eisendrath leicht geschehen kann. Hierbei ist aber nicht bloss auf die bereits angesammelte Menge von Wasserstoffgas in der Röhre und auf die andern bereits angeführten Um-

*) Denn 1) vermindert sich das auflöslichere Kupfer und 2) schwächt sich die Salzsäure durch Abgang von Dämpfen.

stände Rücksicht zu nehmen, sondern auch vorzüglich auf den Zustand des Wassers in der Kühlbüchse; denn, ist dieses durch die Erhitzung der Röhre bereits warm geworden, so bedarf diese einer schwächern Flamme, als wenn man so eben das bis auf 30° R. erhitzte Wasser durch kaltes ersetzt hat, welches die salzsauren Dämpfe niederschlägt und die Säure bei ihrem Hinaufsteigen abkühlt. Endlich ist noch in dem Fall, wo starke Erhitzung der legirten Theile mit Abkühlung der salzsauren Dämpfe verbunden werden muss und wobei letztere durch die Kühlbüchse nicht schnell genug mehr bezweckt werden sollte (ein Fall, der am Ende der Operation vorkömmt, wenn diese beschleunigt werden soll), zu rathen, nicht blos das Kühlwasser zu erneuern, sondern auch die Kühlbüchse und die Glasröhre von dem Gestelle abzunehmen, und letztere in der Hand mit Vorsicht hin und her zu bewegen, damit die sich abkühlende Säure wieder in dem offenen Schenkel sinke und in dem geschlossenen steige.

B. *Hinweisung auf gewisse Formeln, Regeln und Tabellen zur Berechnung der Löthigkeit einer zersetzten Legirung.*

Vermittelst der im Vorhergehenden beschriebenen Gegenstände und ihres Gebrauchs erhält man von 1 Gr. der Legirung als Resultat der Untersuchung zunächst Nichts als entweder blos eine gewisse Menge von Wasserstoffgas in dem graduirten Theil der Glasröhre (wenn sich alles Kupfer und Silber aufgelöst hat), oder theils Wasserstoffgas, theils einen kleinen Silberrest als Rückstand im Bauch der Röhre, und erfährt weder in jenem, noch in diesem Fall unmittelbar den reinen Silbergehalt des angewendeten Grans der Legirung; aber es lässt sich der reine Silberghalt und daher auch die Löthigkeit der Legirung in jenem Fall aus dem erhaltenen Wasserstoffgas und in diesem aus dem Wasserstoffgas und dem Silberrest (wie ich im II. Abschnitt *)

*) A. a. O. Heft 3, wo auch erwähnt worden ist, dass meiner Erfahrung zufolge nie das *Kupfer allein* sich auflöse und alles Silber zurückbleibe.

über das Verhalten der Salzsäure zu einer Legirung bewiesen habe) berechnen und man kann demnach die gesuchte *Löthigkeit* nach der geschehenen Zersetzung der Legirung durch gewisse *Rechnungsformeln* oder Regeln mittelbar finden; und auch *Tabellen* verfertigen, auf welchen für Löthigkeiten von $\frac{1}{16}$ bis $\frac{16}{16}$ Silbergehalt die Zahlen angegegeben sind, von dem Wasserstoffgas, das durch eine jede derselben aus 1 Gr. der Legirung erzeugt wird, so dass, wenn der Versuch bei einer Legirung auf eine von solchen Zahlen führt, man sogleich daneben die Löthigkeit der Legirung findet, ohne alle weitere Berechnung.

Ueberdiess lässt sich die erhaltene Menge von *Wasserstoffgas*, welche nach dem Stand des Barometers und Thermometers bei Versuchen mit Legirungen von derselben Löthigkeit variirt und nie die wahre ist, durch gewisse *Formeln* (wie ich gleichfalls im I. Abschnitt gezeigt habe) auf das *wahre Volumen* zurückführen, oder mit einem Wort: *corrigiren*, und man hat zur richtigen Anwendung dieser Formeln entweder nur den Stand eines an seinem obern Theile in paris. Zolle und Duodecimallinien richtig eingetheilten guten Barometers und eines gleichfalls richtigen neben seinem Aëroscop angebrachten Thermometers nach Réaumur genau zu beobachten, oder, wenn man mit einem (im I. Abschnitt beschriebenen) Normalaëroscop versehen ist, den Stand der Luft in diesem genau in's Auge zu fassen. Ungeachtet nun aber diese beiden Arten von Formeln bereits in dem I. und II. Abschnitt aufgestellt und bewiesen worden sind; so will ich dieselben doch noch einmal hier, damit alle Bedingungen zur Ausführung einer Untersuchung beisammen sind, unter einiger Abänderung in Bezug auf die Löthigkeit vorlegen und eine für die Anwendung bequeme Tabelle beifügen.

1) *Formeln für die Correction des erhaltenen Gasvolumens.*

a) *Wenn man keinen Normalaëroscop besitzt.*

Es bezeichne V das erhaltene Gas, B den Barometerstand, t^0 den Thermometerstand, T die Tension

der Dämpfe und $\overset{+}{V}$ das gesuchte wahre Gasvolumen; so ist $\overset{+}{V} = \frac{V\,(7,976).\,(B - T)}{213,33 + t^0}$

z. B. $= \frac{6,15\,(7,976).\,(26.\ 11,5 - 0,59)}{213,33 + 15^0} = 5,77$,

wenn die Duodecimaltheile von B und T durch Multiplication mit 0,83 in Decimaltheil verwandelt werden.

b) Wenn man einen Normalaëroscop hat.

Es bezeichne V das erhaltene Gas, $\overset{+}{V}$ das gesuchte Volumen, $\overset{m}{V}$ den Stand des Gases im Normalaëroscop und der Normalstand *) von diesem sei $= 10,2$; so ist $\overset{m}{V} : 10,2 = \overset{+}{V} : V$, also $\overset{+}{V} = \frac{V \times 10,2}{\overset{m}{V}}$ z. B. $= \frac{6,15 \times 10,2}{10,9} = 5,75$.

2) Formeln für die Bestimmung der Löthigkeit einer Legirung.

Es bezeichne $\overset{+}{V}$ das (nach einer Correctionsformel 1) corrigirte Gasvolumen, S'' den Silberrest, der bei der Auflösung von 1 Gran **) der Legirung übrig bleiben kann, S den Silbergehalt derselben in Decimaltheilen ausgedrükt und $Lth.$ die Löthigkeit der untersuchten Legirung;

so ist $S = \frac{7,32 - (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')}{5,14}$.

Nun ist aber 1 Gr. der Legirung : S = 16 Gr. : $Lth.$;

also ist $Lth. = S \times 16 = [\frac{7,32 - (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')}{5,18}]\ 16$;

oder, da $\frac{16}{5,18} = 3,08880308$ ist; ***)

$= 7,32.\ 3,0888 - (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')\ 3,0888$;

folglich $Lth. = 22,61$ ****) $- (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')\ 3,0888$.

*) Es versteht sich, dass wenn der Normalstand des Normalaëroscops eine andere Zahl als 10,2 ist, diese andere Zahl statt 10,2 gesetzt werden muss.

**) Hat man statt 1 Gr. bei sehr kupferhaltiger Legirung $\frac{1}{2}$ Gr. und bei sehr silberhaltiger 2 Gr. genommen, so müssen im ersten Fall $\overset{+}{V}$ und S'' verdoppelt, im zweiten Fall aber mit 2 dividirt werden.

***) Man kann auch aus eben diesem Grunde

$Lth. = [7,32 - (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')]\ 3,0888$

setzen und diese Formel, wenn man sie für bequemer hält, gebrauchen.

****) Genauer heisst diese Zahl 22,610016.

Diese *Formel* ist nicht blos für den Fall, wenn ein Silberrest entsteht, sondern auch für den Fall, wo auch alles Silber sich auflöst, anwendbar; denn in letzterem Fall wird S'' und daher auch $2{,}14.\ S'' = 0$, so dass also jene Formel für den ersten Fall sich nur in die Formel verändert $Lth = 22{,}61 - \overset{+}{V}.\ 3{,}0888.$

a) Anwendung der Formel, wenn ein Silberrest entsteht.

Man habe $\overset{+}{V} = 5{,}77$ Grade und $S'' = 0{,}25$ Gran erhalten; so ist Lth*) $= 22{,}61 - (\overset{+}{V} + 2{,}14\ S'')\ 3{,}0888,$

$= 22{,}61 - (5{,}77 + 0{,}535)\ 3{,}0888,$

$= 22{,}61 - 19{,}474884,$

$= 3{,}135116$, d. h. die Legirung ist 3,13löthig.

b) Anwendung der Formel, wenn sich alles Silber auflöst.

Es sei $\overset{+}{V} = 6{,}305$ gefunden worden und kein Silber übrig geblieben; so ist $Lth = 22{,}61 - (\overset{+}{V})\ 3{,}0888,$

$= 22{,}61 - 6{,}305.\ 3{,}0888,$

$= 3{,}13$, d. h. die Legirung ist auch 3,13löthig;

oder: da auf 1 Loth 18 Grän gehen, so hält sie 3 Loth und 2,38 Grän; denn 1 : 18 = 0,13 : 2,38.

Anmerkung 1) Würde man zum Behuf der Löthigkeitsrechnung, statt Decimaltheile eines Grans zu gebrauchen, den Einen Gran der Legirung als 16 betrachten und Sedeztheile von einem Gran gebrauchen wollen; so müsste, da S 16mal grösser angenommen wurde, auch die Formel für dasselbe 16mal grösser seyn und da S'' schon 16mal grösser der Gewichtsannahme zu Folge wäre, die Formel für S, oder was bei dieser Annahme dasselbe wäre, für Lth heissen:

$$Lth = \frac{7{,}32 \times 16 - (\overset{+}{V}.\ 16 + 2{,}14.\ S'')}{5{,}18}.$$

$$\text{oder} = \frac{117{,}12}{5{,}18} - (\overset{+}{V}.\ 16 + 2{,}14.\ S'')\ \frac{1}{5{,}18}$$

$$\text{also} = 22{,}61 - (\overset{+}{V}.\ 16 + 2{,}14.\ S'')\ 0{,}1979$$

*) Oder auch = [7,32 — 6,305] 3,0888 nach der Formel der Anmerkung.

wobei man demnach noch $\overset{+}{V}$ mit 16 zu multipliciren hätte, was aber offenbar keinen Vortheil in der Rechnung gewährt.

Anmerkung 2) Hält man sich an die ursprünglich gegebene Formel für *Lth*, nach der die Zahl 16 mit dem Unterschied der eingeklammerten Zahlen multiplicirt und das Product durch die Zahl 5,18 dividirt werden muss; so bekömmt man zwar eine in den Decimalen verschiedene Zahl von der Zahl, welche die abgeleitete Formel $Lth = 22{,}61 - (\overset{+}{V} + 2{,}14.\ S'')\ 3{,}0888$ liefert, indem z. B. jene Formel in dem angeführten Beispiel auf die Zahl 3,135135 führt, während die letztere die Zahl 3,135116 giebt. Aber, da der Unterschied im Resultat von beiden höchst unbedeutend ist, und die letztere in der Anwendung bequemer ist, so möchte diese der erstern vorzuziehen sein.

Anmerkung 3) Zum Beweiss, dass die Erhaltung eines richtigen Resultats von genauer Beobachtung des entwickelten Wasserstoffgases und von genauer Wägung der Legirung und des rückständigen getrockneten Restes, so wie auch von der genauen Auflösung des Kupfers in der Legirung abhängt, wollen wir den Fall annehmen, man sei zwar bei der Beobachtung des Wasserstoffgases durch die Correction auf $\overset{+}{V} = 5{,}77$ (nach obigem Beispiel) gekommen, aber die Wägung von S'' habe aus irgend einem Versehen nur $S'' = 0{,}2$, statt 0,25 gegeben. In diesem Fall würde nun

$(\overset{+}{V} + 2{,}14.\ S'') = 5{,}77 + 0{,}428 = 0{,}188$ und
$Lth = 22{,}61 - 6{,}198 + 3{,}0888 = 3{,}4656276,$
statt 3,135116 geworden seyn. Oder gesetzt, man sei aus fehlerhafter Beobachtung auf $\overset{+}{V} = 5{,}4815$ gekommen, habe aber $S'' = 0{,}25$ gefunden; so würde in diesem Fall für $(\overset{+}{V} + 2{,}14.\ S'')$ die Zahl 6,0165 und

daher für *Lth* die Zahl 4,026234 erhalten worden sein, die von der wahren noch mehr, als die vorhergehende abweicht.

Oder, es sei gleich im Anfang der Wägung von der Legirung ein Irrthum begangen worden, dass man z. B. statt 1,0 Gr. nur 0,95 Gr. abgewogen und also um $\frac{1}{20}$ Theil der Legirungseinheit gefehlt habe, auf welche sich die Rechnungsformel gründet; so würde man an der Zahl: 3,135116 zuviel erhalten haben, indem jene 0,95 Gr. bei demselben Wasserstoffgas und demselben Silberrest nur 2,9783602 Löthigkeit gegeben hätten, indem 1,0 : 3,135116 = 0,95 : 2,9783602 sich verhält. Während also das Resultat bei den 2 erstern Fehlern um 0,33 und 0,89 Löthigkeit abweichen würde, so betrüge der entstandene Fehler für das Resultat 0,1568 Löthigkeit. Endlich, der Silberrest = 0,25 enthalte 0,05 Kupfer, so würde man bei der vollkommnen Auflösung desselben nur einer Löthigkeit = 2,335116 erhalten haben.*)

*) Ueberhaupt lässt sich, wenn *Lth* das Resultat einer fehlerfreien Untersuchung und Bestimmung von der Löthigkeit der Legirung, *Lth'* aber das Resultat einer fehlerhaften und *q* das Verhältniss des Fehlers zu der gegebenen wahren Zahl z. B. — $\frac{1}{5}$, oder $\frac{1}{10}$ oder [illegible] ausdrücken, auf leichte, jedoch hier vielleicht zu umständliche Art beweisen, dass, wenn

wenn		
1) bei Wägung d. Legir. gefehlt wird	Lth' = wird	1) $Lth \pm \frac{Lth}{q}$
2) bei d. Auflösung des Kupfers in ihr		2) $Lth \pm \frac{S''}{q} \times 15{,}9999$
3) bei der Wägung von S''		3) $Lth \pm \frac{S''}{q} \times 6{,}61$
4) bei der Bestimmung von $\overset{+}{V}$		4) $Lth \pm \frac{\overset{+}{V}}{q} \times 3{,}0888$

3) *Tabelle zur leichtern Berechnung der Löthigkeit einer Legirung aus der Summe des corrigirten Wasserstoffvolumens ($\overset{+}{V}$) und des Produkts der Zahl 2,14 mit dem Silberrest (S'').*

Wenn S	*und daher ($\overset{+}{V}$ + 2,14. S'')*	*so ist die Löthigkeit in 1 Gr. d. Leg.*
= 0,0000*);	= 7,38000;	= 0, d. h. sie ist reines Kupfer.
= 0,0625;	— = 6,90625;	— = 1
= 0,1250;	— = 6,67250;	— = 2
= 0,1875;	— = 6,34875;	— = 3
= 0,2500;	— = 6,02500;	— = 4
= 0,3125;	— = 5,70125;	— = 5
= 0,3750;	— = 5,37750;	— = 6
= 0,4375;	— = 5,05375;	— = 7
= 0,5000;	— = 4,73000;	— = 8
= 0,5625;	— = 4,40625;	— = 9
= 0,6250;	— = 4,08250;	— = 10
= 0,6875;	— = 3,75875;	— = 11
= 0,7500;	— = 3,43500;	— = 12
= 0,8125;	— = 3,11125;	— = 13
= 0,8750;	— = 2,78750;	— = 14
= 0,9375;	— = 2,46375;	— = 15
= 1,0000;	— = 2,14000;	— = 16, d. h. die Legirung ist feines Silber.

Beispiel.

Es sei bei 1 Gr. der Legirung $\overset{+}{V}$ = 4,302; S'' = 0,2, und also $\overset{+}{V}$ + 2,14. S'' = 4,302 + 0,428 = 4,73000 gefunden worden; so trifft diese Zahl mit 8 zusammen und es ist also die Legirung 8löthig, d. h. sie besteht aus 8 Theilen Silber und acht Theilen Kupfer. Würde aber $\overset{+}{V}$ = 4,400, oder S'' = 0,25 sein; so bekäme man in

*) Da S = ganzem Silbergehalt von 1 Gr. der Legirung ist; so ist S = $\frac{1}{16}$ Silber des Ganzen = 0,0625.

jenem Fall 4,828 und in diesem Fall 4,837, welche beide Zahlen auf etwas weniger als 8löthig führen.

Anmerkung 1) Hätte man obiges Beispiel, wo $(\overset{+}{V} + 2{,}14.\ S'') = 4{,}73$ war, nach der Formel $Lth = 22{,}61 - (\overset{+}{V} + 2{,}14\ S'')\ 3{,}0888$ zu berechnen; so würde man zwar auch $Lth = 8{,}00$ finden, da $4{,}73 \times 3{,}0888 = 14{,}610024$ und $22{,}61 - 14{,}61 = 8{,}00$ ist; aber die auf der Tabelle für diesen Fall voraus berechnete Zahl erspart die Multiplication und Subtraction, welche bei der Anwendung der Formel noch nöthig sind. Wollte man sich freilich mit einem solchen annähernden Resultat nicht genügen; so bliebe allerdings Nichts anderes übrig, als sich entweder an die obige Formel für *Lth* zu halten, und den Decimal der gefundenen Zahl mit 18 zu multipliciren, welches Produkt die Gräne der Löthigkeit gäbe, oder den Unterschied zwischen der für $(\overset{+}{V} + 2{,}14\ S'')$ erhaltenen Zahl und der auf der Tabelle zunächt grössern zu nehmen, und denselben mit den Zahlen *folgender Tafel* zu vergleichen:

0,017986	=	1	Grän
0,035972	=	2	—
0,053958	=	3	—
0,071944	=	4	—
0,089930	=	5	—
0,107916	=	6	—
0,125902	=	7	—
0,143888	=	8	—
0,161874	=	9	—
0,179860	=	10	—
0,197846	=	11	—
0,215832	=	12	—
0,233838	=	13	—
0,251804	=	14	—
0,269790	=	15	—
0,287776	=	16	—
0,305762	=	17	—

oder lediglich die Zahlen dieser Tabelle [illegible] der Löthigkeitstabelle [illegible], dass man im Voraus die Werthe der Löthigkeit und der Gräne [illegible] die Zahl, die man für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S') gefunden hat, und nur mit einer Zahl dieser aus 15 × 17 Zahlen bestehenden, also bedeutend grössern Tabelle vergleichen darf.

Anmerkung 2). Die Zahlen für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S') auf der Tabelle sind dadurch auf leichte Art erhalten worden, dass für die 1ste Löthigkeit die Zahl 0,32375 von 7,32 *) für die 2te Löthigkeit das doppelte derselben, für die 3te Löthigkeit das 3fache u. s. f. abgezogen wurde. Will man daher die zwischen liegenden Zahlen, welche der Löthigkeit von 0. 1 Grän, 0. 2 Grän, 0. 3 bis 0. 17 Grän und ebenso bei den folgenden der Löthigkeit von 1. 1 Grän bis 1. 17 Grän, von 2. 1 Gran bis 2. 17 Grän u. s. f. entsprechen, im Voraus berechnen **), so darf man nur die Zahl 0,017986 = $\frac{0,32375}{18}$ von jeder auf der Tabelle für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S'') gegebenen Zahl so viel mal abziehen, als die Gräne Einheiten enthalten, für welche man

*) ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S') ist = 7,32 K' + 2,14 S = 7,32 . 1 − 7,32 S + 2,14 S, da K = 1 − S = 7,32 − S (5,18); also = 7,32 − 0,0625 . 5,18; wenn $S = \frac{1}{16}$ ist.

**) Die Beweise für beide Rechnungsregeln sind folgende; es sei ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S'') = N bei der Löthigkeit in ganzen Zahlen und = n bei der Löthigkeit in Gränen; so ist 1) $S = \frac{1}{16} = \frac{7,32 - N}{5,18}$ (nach der frühern Formel); also $\frac{5,18}{16}$ = 0,32375 = 7,23 − N; folglich N = 7,32 − 0,32375 × 1. Ist nun $S = \frac{m}{16}$ z. B. = $\frac{3}{16}$; so ist $\frac{m}{16} = \frac{7,32 - N}{5,18}$; also $\frac{5,18}{16} \times m$ = 7,32 − N; folglich N = 7,32 − 0,32375 × m. 2) $S = \frac{1}{16 . 18} = \frac{1}{288} = \frac{7,32 - N}{5,18}$; also n = 7,32 − $\frac{5,18}{288}$ × 1. = 7,32 − 0,017981 × 1; folglich auch, wenn $S = \frac{m}{288}$ ist, und statt 7,32 eine andere Zahl = N, z. B. = 4,0825 zu setzen ist, n = N − 0,017986 × m.

die Bestimmung sucht, z. B. 0. 1 Grän Löthigkeit entspricht der Zahl 7,32 — 0,017986 × 1; 0 2 Grän Löthigkeit der Zahl 7,32 — 0,017986 × 2 = 7,32 — 0,035972 u. s. f. und ebenso z. B. 4. 3 Grän Löthigkeit entspricht der Zahl 6,025 — 0,017986 × 3.

Anmerkung 3). Kaum wird bemerkt werden dürfen, dass die in der Tabelle für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S'') gesetzten Zahlen immer dieselben bleiben, es mag S'' grösser oder kleiner, oder gar = 0 sein, und dass also jene Zahlen auch für den Fall gelten, wenn kein Silberrest entsteht, weil jener Ausdruck nichts Anderes bezeichnet, als die Menge von Wasserstoff, welche man entweder erhalten hätte, wenn sich auch alles Silber aufgelöst hätte, oder welche man wirklich erhalten hat, wenn letzteres der Fall war. Auch sieht man leicht ein, dass man für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S'') nie eine Zahl (bei 1 Gr. der Legirung) erhalten kann, welche grösser als 7,32 oder kleiner als 2,14 ist, weil das reine Kupfer nur 7,32 Grade Wasserstoff und feines Silber nicht weniger als 2,14 von demselben zu liefern hat. Wenn daher jenes vorkommen sollte; so diente es zum Zeichen, dass entweder irgend ein Fehler in der Untersuchung vorgefallen wäre, oder dass die Legirung noch ein anderes Metall, z. B. Zink, enthielte, das mehr Wasserstoff als das Kupfer liefert; und wenn die angeführte Zahl unter 2,14 fiele, so müsste man daraus auf irgend einen vorgefallenen Fehler, ins besondere auf den einer unvollkommenen Auflösung des Kupfers, oder auf ein Metall in der Legirung schliessen, das weniger, oder gar keinen Wasserstoff entwickelte. Eben so ist begreiflich, dass, wenn man bei einer vorangegangenen Probe auf dem Probierstein gefunden hätte, es müsse die Löthigkeit ungefähr z. B. zwischen 2 und 5 Loth fallen, und wenn man hierauf nach der Berechnung für ($\overset{+}{V}$ + 2,14 S') auf eine bedeutend grössere Löthigkeit z. B. auf 8 oder 9 Lothe käme, die Auflösung

der Legirung unrichtig gemacht sein und daher der Silberrest noch einmal in derselben Säure des Aëroscops behandelt werden müsste.

C. Beschreibung des ganzen Verfahrens, um nach dieser Methode die Löthigkeit einer Legirung des Silbers mit Kupfer zu bestimmen.

Das ganze Verfahren mit Einschluss der Berechnung besteht in folgenden fünf Hauptoperationen und zwar in der

1) Vorbereitung und Einbringung der gewonnenen Legirung = 1 Gr. in den Aëroscop mit dem Platin, der Säure und dem Oel.

2) Erhitzung der eingebrachten Legirung bis zur Gasentwickelung und gänzlichen Auflösung des Kupfers.

3) Messung des abgekühlten Gases in dem Aëroscop und Zurückführung seines gegebenen Volumens auf das wahre $= \overset{+}{V}$, sei es vermittelst des Barometers und Thermometers, oder mit Hülfe eines Normalaëroscops.

4) Herausnahme, Abwaschung und Wägung des trocknen Silberrests $= S''$, wenn solcher statt findet.

5) Berechnung der gesuchten Löthigkeit der Legirung nach der Formel:

$Lth = 22{,}61 - (\overset{+}{V} + 2{,}14\, S'')\ 3{,}0883$; oder: Vergleichung des in Zahlen ausgedrückten Werths von $\overset{+}{V} + 2{,}14\, S''$ mit einer auf der Tabelle am meisten damit übereinstimmenden Zahl und Folgerung daraus auf die in ganzer Zahl ausgedrückte Löthigkeit.

Wenn also die Gegenstände, welche zur Untersuchung einer Legirung nöthig sind, insbesondere Waage, Aëroscop und Säure, die (bei *A*) angegebene Beschaffenheit haben, so muss man der Reihe nach auf folgende Art verfahren:

1) Man nimmt einen kleinen Theil von der zu untersuchenden Legirung, schlägt oder walzt dieses Stückchen breit zu einem dünnen Blättchen, reinigt es von anhängenden Eisentheilchen, schneidet ganz schmale Streifen davon ab, rollt diese zusammen, wägt davon ½ Gr. Medicinalgewicht ab, wenn die Legirung (nach dem Probierstein) sehr

kupferhaltig ist, oder 1 Gr., wenn sie von mittlerer Löthigkeit ist, oder 2 Gr., wenn sie sehr silberhaltig ist, bringt sie dann in den Aëroscop, fügt ein Platinplättchen dazu, giesst die concentrirte Salzsäure darauf, bis der geschlossene Schenkel der Röhre damit angefüllt ist und die Säure ungefähr einen halben Zoll hoch in dem offenen Schenkel steht, bedeckt diese Fläche der Säure mit einer Schicht Oel von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Zoll hoch, und setzt den mit einem Pfropf bedeckten Aëroscop auf den Einschnitt seines Gestells vor sich hin zur nachherigen Leitung der Auflösung.

2) Ist dieses geschehen; so setzt man das Kühlblech auf den geschlossenen Schenkel des Aeroscops, füllt es mit Wasser, und stellt die Oellampe unter den Winkel der Glasröhre, anfangs weniger nah als späterhin, um dieselbe nach und nach zu erwärmen und die Legirung zur Gasentwicklung zu bringen. Fängt diese an; so muss man bei ihrem Fortgang darauf Acht geben, ob von dem bei näherer Flamme sich stärker entwickelnden Gas keine Blasen in dem offenen Schenkel der Röhre kommen. Wäre dieses der Fall; so muss man entweder die Flamme schwächen, oder die Lampe von der Röhre dadurch weiter entfernen, dass man sie selbst niederer setzt, oder die Glasröhre durch Zurückziehen mit dem Kühlblech in den Einschnitt ihres Gestells höher setzt. Bemerkt man im Verlauf der Operation, dass die Legirungsstückchen sich bei der Gasentwicklung zurückschieben; so hebt man das Kühlblech und hierauf die Glasröhre von dem Gestell ab und schüttelt diese in der Hand, um die Stückchen wieder in den Bauch der Röhre zu bringen; auch wird man alsdann finden, dass die in den offenen Schenkel herauf gekommene Flüssigkeit bei dieser Manipulation wegen entstehender Abkühlung der Dämpfe in den geschlossenen Schenkel herabsinkt, und man kann daher diese Manipulation selbst auch zur Abkühlung der Flüssigkeit anwenden. Ist indessen das Wasser des Kühlblechs mehr oder weniger warm geworden (was immer nach dem Verlauf einer Stunde der Fall sein wird); so erneuert man dasselbe durch frisches, kaltes Wasser,

oder mit Schnee oder Eis, wenn man solches erhalten kann, und wiederholt diese Operation besonders dann um so öfter, wann sich schon viel Gas entwickelt hat, und also die Flüssigkeit in dem geschlossenen Schenkel so weit herabgekommen ist, dass sie bei starker Erhitzung der Röhre, welche gegen das Ende des Processes um so nöthiger ist, leicht in den offenen Schenkel zurückspringen und einen Verlust von Wasserstoffgas bewirken kann. Bemerkt man endlich nach 3 bis 4 Stunden der gleichmässig starken Erhitzung bei der Abkühlung der Röhre in der Hand, dass der Raum des entwickelten Gases sich nicht mehr merklich vermehrt hat in Vergleichung mit dem Raum, den es etwa vor einer halben Stunde einnahm, und dass bei weiterer Aufsetzung der Röhre über die Flamme und Erneuerung des Wassers sich trotz einer starken Erhitzung doch nur wenig kleine Blasen; und mehr nur grössere Blasen (welche salzsaure Dämpfe sind) entstehen, ja dass die Legirung sogar zu zischen anfängt (was von der schweren Auflöslichkeit des restirenden Silbers herkömmt); so darf man nun annehmen, dass alles Kupfer aufgelöst ist und kann, wenn man anders nicht auch alles Silber noch auflösen will (was aber freilich noch 1 — 2 Stunden erfordern würde) mit der weitern Erhitzung aufhören, das Kühlblech abnehmen, und den Aëroscop sich abkühlen lassen. Sollte man diesen Auflösungsprocess nicht innerhalb 4 — 5 Stunden (neben andern Geschäften auf seinem Tisch) ununterbrochen fortsetzen können; so entsteht dadurch für das Resultat kein Nachtheil, und man hat nur die Oellampe zu entfernen, und sie beim Wiederbeginnen der Operation wieder unterzusetzen; auch kann man gar wohl, wenn einige Grade Wasserstoff erhalten worden sind, den Process ganz abbrechen und, nachdem man die Röhre abgekühlt und den Stand des Gases darin (unter Bemerkung des gleichzeitigen Standes des Barometers und Thermometers, oder des Normalaëroscops) genau beobachtet hat, das erhaltene Gas in den offenen Schenkel zurücktreiben und fortgehen lassen, um den Pro-

cess zu einer andern gelegenern Zeit aufs neue fortzusetzen und zu endigen.

3) Ist die Auflösung der Legirung in der Salzsäure der Glasröhre geendigt (sei es bei ununterbrochener Auflösung oder in zwei abgebrochenen Perioden des Processes); so muss der Stand des erhaltenen Gases nach seiner Abkühlung und Gleichsetzung mit der Lufttemperatur des Zimmers auf $\frac{1}{10}$ Grad des Aëroscops genau bemerkt werden. Ist man nun mit einem Normalaeroscop versehen, so setzt man diesen in den andern Einschnitt des Gestells neben seinem so eben gebrauchten Aëroscop und bemerkt auch sogleich bei ihm den Stand seines Gases. Hat man aber keinen Normalaëroscop, so mus man den Stand des Barometers auf $\frac{1}{4}$ Linie und den Stand eines neben seinem Aëroscop angebrachten Thermometers auf $\frac{1}{2}$ Grad hier beobachten und die erhaltene Zahl davon genau aufschreiben. Sind nun diese Beobachtungen in dem einen oder andern Fall gemacht worden, so schreitet man zur Correction des in dem Auflösungsaëroscop bemerkten Gasvolumens und zwar

a) in dem ersten Fall vermittelst der Formel: $\overset{+}{V} = \frac{V.\overset{n}{V}}{\overset{m}{V}}$,

wobei V das gegebene Gasvolumen des Versuchs-Aëroscops

$\overset{n}{V}$ das Normalvolumen des Gases von dem Normalaëroscop

$\overset{m}{V}$ das beobachtete Gasvolumen des letztern

und $\overset{+}{V}$ das corrigirte Gasvolumen des Erstern bezeichnet. (S. Heft 2. p. 138 — 139)

b) In dem zweiten Fall aber vermittelst der Formel:

$$\overset{+}{V} = \frac{V\,(7{,}976)\,(B - T)}{213{,}33 + t^{0}} \text{ (S. Heft 2. p. 136 — 138),}$$

wobei B den Barometerstand, t^0 den Thermometerstand und T die Tension der Dämpfe in Duodecimallinien bezeichnet.

Was für eine Formel man aber in dem einen oder andern Fall zur Berechnung des wahren Volumens des Gases anzuwenden hat; so glaube man ja nicht, dass, wenn man das Gas in zwei Perioden erhalten und nach der erstern dasselbe entfernt hat, nur die beiden beobachteten Volumina summirt, und nach der Berechnung des Mittelstandes von den andern gleichzeitig beobachteten Instrumenten das wahre Volumen des entwickelten Gases nach jenen Formeln berechnet werden dürfte; vielmehr muss, wie sich leicht erweisen *) lässt, das wahre Volumen eines jeden besonders erhaltenen Gases (vor seiner Entfernung aus der Glasröhre) für sich nach den verglichenen Beobachtungen berechnet und dann erst eine zu dem andern addirt werden.

4) Hat man das durch die Auflösung erhaltene Gasvolumen **) nach der genauen Beobachtung und Messung seines Standes aufgeschrieben; so lässt man es vermittels einer kleinen Beegung der Glasröhre in der Hand heraus, schiebt die restirenden Silberstückchen mit ihren Trümmern vermittelst eines Holzstreifens aus der Röhre auf ein Stückchen Fliesspapier, das trichterförmig auf einem Fläschchen sitzt, wäscht sie mit Wasser und Salmiakgeist aus, trocknet sie in dieses, oder in anderes Stückchen Fliesspapier eingewikkelt auf dem warmen Ofen oder in einer Schaale über der Lampe und wägt sie zuletzt auf einer feinen Waage auf $\frac{1}{20}$ Gr., wo nicht auf $\frac{1}{40}$ Gr. Medicinalgewicht (nicht Gräne des Silbergewichts) hin. Das erhaltene Gewicht schreibt man unter Bezeichnung von S' auf und macht dann folgende Probe über die Richtigkeit der Auflösung: man löst den

*) Wenn z. B. $a : b = b : c$ und $d : e = e : f$ ist; so ist deswegen nicht $\frac{a+d}{2} : \frac{b+e}{2} = \frac{b+e}{2} : \frac{c+f}{2}$.

**) Nimmt man an, dass sich bei jeder Legirung etwa die Hälfte des Silbers auflöse; so lässt sich schon aus der für $\overset{+}{V}$ erhaltenen Zahl bei Vergleichung mit der Löthigkeit, auf welche eine vorläufige Probe mit dem Stein führt, schliessen, ob bei der Auflösung stark gefehlt worden sei. Denn bei 1 — 5 Löthigkeit fällt $\overset{+}{V}$ zwischen 6,93 und 5,28; bei 6 — 10 Löthigkeit zwischen 4,97 und 3,41 und bei 11 — 15 Löthigkeit zwischen 3,03 und 3,41.

Silberrest in ein paar Tropfen Salpetersäure auf, und giesst Salmiakgeist auf die erfolgte Auflösung; bleibt sie farbenlos, so enthält S'' keine Spur von Kupfer; wird sie grün, oder grün-bläulicht, so enthält S'' höchstens $\frac{1}{20}$ Kupfer; wird sie aber stark blau, so enthält sie zu viel Kupfer, als dass die Untersuchung nicht mit einem andern Gran auf genauere Art wiederholt werden sollte.

5) Endlich multiplicirt man die so eben gefundene richtige Zahl für S'' mit 2,14, addirt zu dem Produkt davon die für $\overset{+}{V}$ (nach 3) bestimmte Zahl und

a) vergleicht entweder die erhaltene Summe mit der auf der Tabelle der Löthigkeit (*B* 3) zunächst übereinstimmenden Zahl, um aus der daneben stehenden Zahl die gesuchte Löthigkeit der Legirung zu nehmen;

b) oder man berechnet ihre Löthigkeit nach der (*B* 2) gegebenen Formel: $Lth = 22{,}61 - (\overset{+}{V} + 2{,}14\,S'')\,3{,}0888$, d. h. man multiplicirt die Summe der corrigirten Gasmenge und des Produkts von 2,14 und den Silberrest mit der Zahl 3,0888 und zieht dieses neue Produkt von der Zahl 22,61 ab, um die Löthigkeit der Legirung in ganzen Zahlen und in Decimaltheilen zu erhalten. Um nun aber noch ihre Löthigkeit *) in Gränen zu bekommen, zieht man in dem ersten Fall (*a*) die für $(\overset{+}{V} + 2{,}14\,S'')$ gefundene Zahl von der auf der Tabelle der Löthigkeit zunächst übereinstimmenden grössern ab, sucht den erhaltenen Rest auf der Tafel der Gräne auf, und nimmt die daneben stehende Zahl als die gesuchten Gräne auf; in dem andern Fall aber (*b*) multiplicirt man die Decimalzahl von $(\overset{+}{V} + 2{,}14\,S'')$ mit 18 und findet in dem Produkt davon die gesuchte Zahl der Gräne.

*) Heisst man die einer Zahl der Löthigkeitstabelle $= A$ zu vergleichende Zahl Z, und die der erstern entsprechende Lothzahl Lth', so wie die der $A - Z$ auf der Grängtafel am nächsten entsprechende Gränzahl g'; so ist $Lth = Lth'$ von $A + g'$ von $A - Z$.

C) Beispiele von Bestimmungen der Löthigkeit untersuchter Legirungen.

1) Es habe ein Gran von einer Legirung die nach der so eben erklärten Behandlung im Aëroscop erhitzt worden ist, nach der Abkühlung ein Wasserstoffvolumen $V = 5,7$ Grade gegeben, und man habe zugleich an dem Normalaëroscop, dessen Normalstand $\overset{n}{V} = 10,0$ sei, eine Gasmenge $\overset{m}{V} = 10,7$ beobachtet; so ist das wahre Volumen des erhaltenen Wasserstoffes $\overset{+}{V} = \frac{V \cdot \overset{n}{V}}{\overset{m}{V}} = \frac{5,7 \cdot 10,0}{10,7}$

$$= 5,32.$$

Nun sei der Silberrest $S'' = 0,25$ Gran gefunden worden, und daher $2,14\ S'' = 0,535$; so ist

$$\overset{+}{V} + 2,14 . S'' = 5,320 + 0,535$$
$$= 5,855.$$

Diese Zahl aber kömmt der Zahl 6,025 auf der Tabelle der Löthigkeit, als der grössern am nächsten, und weist auf 4 Löthigkeit; der Unterschied von 6,025 und 5,855 = 0,170 hingegen liegt auf der Tafel der Gräne zwischen den Zahlen 0,161 und 0,179, wovon jene auf 9 und diese auf 10 Gräne weist. Demnach ist die Löthigkeit der untersuchten Legirung 4 Loth und 9 bis 10 Gräne.

Auf eben diese Löthigkeit mit den Gränen kömmt man auch, wenn man dieselbe Zahl 5,855 mit 3,0888 multiplicirt, das erhaltene Produkt 18,084924 vermöge der Formel

$$Lth = 22,610016 - (\overset{+}{V} + 2,14\ S'')\ 3,0888$$

von der Zahl 22,610016 abzieht und den Decimal des gewonnenen Restes 4,525 mit 18 multiplicirt, was die Zahl 9,45 als die Zahl der Gräne giebt, so dass dieser Rechnung zu Folge die Löthigkeit der Legirung 4 Loth 9 und $\frac{45}{100}$ Grän ist.

2) Von einer Münze habe 1 Gr. nach der Abkühlung der Röhre

Wasserstoffgas V = 5,5 Grade bei einem
Barometerstand B = 26. 11,4 par. Zoll und Duodecimallinien
Thermometerstand t^{o} = 13° Grade, und daher bei einer
Tension T = 0,51 Duodecimallinien gegeben;

so ist $B - T = 26 + (11,40 - 0,51)$ Duodecimallinien
$= 26 + (10,89)\,0,83$ Decimallinien, da 1 Duodecimallinie = 0,83 Decimallinien ist.
$= 26,90387.$

also das corrigirte Wasserstoffvolumen

$$\overset{+}{V} = \frac{5,5\,(7,976)\,(26,90)}{213,33 + 13,0}\ (S.\ B.\ 1.\ a.)$$

$$= \frac{1180,04920}{226,33}$$

$$= 5,2138 \text{ Grade.}$$

Nun sei $S'' = 0,15$ gefunden worden;
also $2,14\,S'' = 2,14 \cdot 0,15 = 0,3210$
so ist $(\overset{+}{V} + 2,14\,S'') = 5,2138 + 0,3210$
$= 5,5348.$

Zieht man nun diese Zahl von der auf der Löthigkeitstabelle zunächst grössern 5,7012, welche auf 5 Löthigkeit weist, ab und sucht den Rest = 5,7012 — 5,348
$= 0,1664$
auf der Tafel der Gräne auf; so erhält man, da 0,1618 die nächste ist, und auf 9 Gräne weist, als Resultat: 5 Loth und 9 Gräne.

3) Von einer Legirung, bei der ich 2 Gr. in 25 Stückchen zur Auflösung brachte, und bei welcher diese unterbrochen werden musste, erhielt ich Wasserstoffgas.

a) als erste Portion 2,4 Grade, bei einem Stand meines Normalaëroscops = 10,4, also $\overset{+}{V} = \frac{2,04.\ 10,0}{10,4} = 2,2115.$

b) als zweite Portion 1,2 Grade bei 10,6 Stand des Normalaëroscops und bei 26. 11,0 B, so wie bei 14° R, also bei $T = 0,55$ und daher bei $B - T = 26,83$ und

folglich $\overset{+}{V}$ (nach dem Normalaëroscop) $= \frac{1,2 . 10,0}{10,6} = 1,132$;

oder (nach *Bar.* und *Th.*) $= \frac{1,2 (7,976) (26,83)}{213,33 + 14^\circ}$

$= \frac{257,0824}{227,33} = 1,1309$;

c) folglich $\overset{+}{V}$ von beiden $= 2,2115 + 1,1309$
$= 3,3424$.

Nun betrug der Silberrest $S' = 1,025$;
demnach $2,14\ S' = 2,1935$;
also $(\overset{+}{V} + 2,14\ S') = 3,3424 + 2,1935$
$= 5,5359$.

Aber die Legirung war 2 Gr. statt 1 Gr.; folglich ist für 1 Gr. zu setzen $\frac{5,5359}{2} = 2,7679$, welche Zahl um 0,0196 kleiner ist, als die der 14 Löthigkeit entsprechende Zahl der Tabelle: 2,7875; sucht man nun noch jenen Unterschied auf der Gräntabelle, so findet sich, als die nächste Zahl 0,0179, so dass die Legirung = 14 Loth und 1 Grän zu setzen ist.

3) *Formular für die Berechnungen der Löthigkeit einer Legirung aus dem gemessenen Wasserstoffgas V und dem Silberrest S''.*

Menge der Legirung	Gemessenes Gas	Correctionsformeln nach a) Barom. u. Thermomet. $\overset{+}{V} = \frac{V(7,976).(B-T)}{213,33+t^0}$			b) d. Normalaër. $\overset{+}{V} = \frac{V.{}^nV}{{}^mV}$		Corrigirtes Gas	Silberrest	Summe für die Formel u. Tabellen	Löthigkeit nach der Formel	Löthigkeit nach d. Tabellen
	$'V$	B	t^0	$B-T$	${}^nV$	${}^mV$	$\overset{+}{V}$	S''	$(\overset{+}{V}+2,14\,S'')$	$22,61-(\overset{+}{V}+2,14\,S'')3,0888$	Lth' von $A+g'$ von $A-Z$
1 Gr.	6,15	26,11,5	15°	23,90553	10,2	10,9	5,73 (a) 5,75 (b)	0,24	6,2836 (a) 6,2636 (b)	3,20123 (a) 6,26290 (b)	3 Loth, 4 Grän (a) 3 Loth, 5 Grän (b)

Anmerkungen.

1) Wird statt 1 Gr. Leg. ½ oder 2 Gr. genommen; so wird $(\overset{+}{V} + 2,14\,S'')$ verdoppelt, oder halbirt.

2) Theilt sich V in 2 V, so muss für jedes einzelne V der Werth von $\overset{+}{V}$ gesucht und dann erst summirt werden.

3) Um $B - T$ zu finden, wird das Duodecimal des T (S. H. 2. p. 138) von dem Duodecimal des B abgezogen, der Rest mit der Zahl 0,83 multiplicirt und dieses Produkt als Decimal zu der ganzen Zahl des B addirt.

4) $\overset{+}{V}$ lässt sich entweder nach der Formel *a* oder nach der Formel *b* bestimmen.

5) ${}^nV$ bezeichnet den Normalstand und ${}^mV$ den bei der Untersuchung beobachteten Stand des Normalaëroscops.

6) Hat man eine ausführliche, für Lothe und Gräne zugleich berechnete Tabelle, statt zwei abgesonderter Tabellen; so ist die Löthigkeit in Lothen und Gränen aus der unmittelbaren Vergleichung des Werthes von $(\overset{+}{V} + 2,14\,S'')$ mit der nächst grössern Zahl von Lth' und g' zu finden.

D. Beantwortung der wichtigsten Einwürfe gegen die Anwendbarkeit dieser neuen Methode.

Man wird die Vortheile dieser neuen Me... welcher man eine Legirung auf seinem ... andern *) Geschäften auf die bequemste ... kosten **) und auf eine wenigstens eben so ... als nach andern Methoden untersuchen und ihren ... halt bestimmen kann, nicht verkennen. Auch w... ihr nicht die noch vorhandene Schwierigkeit, überall ... naue Waagen und Aëroscope zu bekommen, entgegen ha... ten, noch den Mangel an gehörigen Kenntnissen in Bezug auf Gewicht, Säure und Berechnungsweise bei manchen Technikern, noch etwa eine schwere Behandlungsart des Instruments und anderer dabei zu beobachtenden Gegenstände, da die Mechaniker solche Glasröhren zu verf... so schneller werden verstehen lernen, je mehr ... finden, die zu ihrem Gebrauch nöthigen Ken... doch wohl zu erwerben sind und die erforder... lichkeit ***) in der Behandlung der Sache bei ... bung mit ungraduirten Röhren (für den Anfang) vor... kömmt.

Aber man wird dieser Methode noch folgen... in Bezug auf ihre Anwendung entgegen werfen, ... eine Beantwortung verdienen.

1) Bei dieser Methode macht das, was die Hauptsache dabei ist, nämlich die gänzliche Auflösung des Kupfers in der Legirung die Hauptschwierigkeit und erfordert zu viel Zeit, wenn man zum Zweck kommen will.

*) Die ganze Abhandlung über diese Lehre schrieb der Verfasser neben angestellten Untersuchungen von verschiedenen Legirungen nach dieser Methode.

**) Der ganze Apparat kostet etwa 3 ... Ausgabe bei einer Untersuchung beträ...

***) In di... Hinsicht ist vor... von *A* und ... eses III. Abschni... ... che Be.bach... des Gesagten ...

Antwort: Ehe ich von dem Kühlblech Gebrauch zu machen anfing und ehe ich auf die Beifügung eines die Auflösung befördernden Platinstückchens kam, ging letztere noch … unsicherer, und mit längerem Zeitaufwand, … Gebrauch jener Hülfsmittel der Fall ist; … nicht unwahrscheinlich, dass man noch auf ein …mittel kommen wird, wodurch der Process er… und beschleunigt werden dürfte.

4) Nach dieser Methode, wobei nur $\frac{1}{2}$ bis 2 Gr. zur Untersuchung kommen, und wobei also von solchen kleinen Theilen auf grössere Massen geschlossen werden soll, ist man zu sehr den Folgen grosser Irrthümer aus kleinen Fehlern ausgesetzt, als dass sie gut anwendbar wäre.

Antwort: Ein Fehler von $\frac{1}{10}$ Gr. bei dem Wägen …stückchens u. s. f. ist allerdings sehr unbedeutend, aber … dem Abwägen eines Grans, oder eines Grantheils; … Abwägung eines solchen Grans um $\frac{1}{10}$ ge… ist die Folge davon wohl sehr bedeutend; aber sie … aus einem kleinen, sondern aus einem grossen Fehler entstanden.

… mag wohl sein, dass man mit grossen Aërescopen … Grane, vielleicht 10 Gr. auflösen könnte, und dass dabei $\frac{1}{10}$ Gr. Fehler von 10mal geringerem Einfluss wäre; aber es fragt sich, ob man alsdann nicht verhältnissmässig mehr Zeit zur Auflösung brauchte? — Auf jedem Fall müsste alsdann der ganze Apparat und die Menge der Säure bedeutend grösser sein.

3) Die Probe von der Richtigkeit der Auflösung nach dieser Methode (C. 4.) besteht in der Zerstörung des Silberrests und, wenn jene nicht Stand hält; so muss man den … neue anfangen, was offenbar ein gros-

… …ung des Silber…s ist allerdings … Probe von der Richtigkeit der geschehenen Auflö-

[illegible] 2 Gran zur Auflösung [illegible] genug hat, um ihn in zwei Portionen [illegible] tion [illegible] den Aërometer [illegible] schein. Ueberdiess [illegible] dingung und bei C. 2. das [illegible] pferauflösung angegeben, sondern auch bei *B.* 3. Anmerkung 3. und bei *C.* 3. (Anmerkung) gezeigt, wie man ohne Zerstörung des Silberrests schon aus der für ($\dot{V}$ + 2,14 S') und sogar aus der für $\dot{V}$ allein erhaltenen Zahl durch Vergleichung mit der nach dem Probierstein vermutheten Löthigkeit finden kann, ob in der Auflösung stark gefehlt worden sei.

4) Diese neue Methode liefert nicht, wie die pyrotechnische und die halurgischen Methoden, das ganze Silber selbst in *natura*, sondern lässt nur aus den erhaltenen Produkten (Wasserstoff und Silberrest) durch Rechnung auf den Silbergehalt der Legirung schliessen; es ist daher diese pneumatische Methode keine unmittelbar demonstrirende, wie jene zwei andern, sondern nur eine mittelbare Darstellungsweise.

Antwort: Wenn bei einer unmittelbaren Demonstration durch anschauliche Abscheidung des einen Bestandtheils eines Körpers Nichts verlohren geht, oder eine Controlle zur Bestimmung des etwa entstandenen Verlustes statt findet; so hat eine solche Darstellungsweise allerdings den Vorzug vor der mittelbar auf Rechnung beruhenden Methode. Aber jene Bedingung dieses Vorzugs findet, wie jeder Chemiker und Techniker weiss, weder bei der pyrotechnischen, noch halurgischen Methode statt, und überdiess ist es in der practischen Chemie eine ausgemachte Wahrheit, dass, was nach entschiedenen Gesetzen der Körper durch Rechnung bestimmbar ist, besser auf diese Art, als durch das reine Ex-

periment bestimmt wird. Man kann also den zwei ältern Methoden in dieser Hinsicht nicht wohl den Vorzug vor dieser neuen geben.

Noch mögen sich vielleicht manche andere beachtungswerthe Einwendungen gegen die hier vorgeschlagene Methode erheben; aber es ist durch dieselbe doch, meines Erachtens, den Chemikern sowohl als den Technikern ein neuer Weg eröffnet, auf dem sie, wenn sie ihn zu betreten versuchen wollen, mit kleinen Qantitäten wenigstens eben so sicher und auf eine für manche Umstände passendere Art, als auf den bisher betretenen Wegen ihr Ziel erreichen können.

XLI.

Versuche zur Vervollkommnung der Amalgamation der Silbererze.

Von W. A. Lampadius,
K. S. Bergcommissionsrath und Professor zu Freiberg.

Der Amalgamationsprocess ist noch in seiner Kindheit, und es bedarf noch mancher Versuche, um ihn seiner Vervollkommnung näher zu bringen. Folgende zu diesem Zweck auf dem *königlichen* Amalgamirwerke an der Halsbrücke bei Freiberg unternommene Versuche, waren von mir unserer hochverordneten Berghauptmannschaft und dem königlichen Oberhüttenamte in Vorschlag gebracht. Sie wurden genehmigt, und mir deren Leitung übertragen. Der Hüttengehülfe, Herr Wellner führte über dieselben mit vielem Fleiss besondere Aufsicht, und verzeichnete den Gang der Versuche in einem Journale. Für dieses Mal waren die Hauptzwecke, welche den Versuchen zum Grunde lagen, folgende: *)

1) Es sollte erforscht werden, ob nicht die durch künstliche Wärme unterstützte Amalgamation vortheilhaftere Resultate in Hinsicht auf die Beschleunigung des Anquickprocesses und auf eine weitere Entsilberung der Rückstände als gewöhnlich liefere.

2) Ob man nicht den kostbaren Zuschlag von Kochsalz bei der Erzröstung zur Bildung des Chlorsilbers ersparen könne, wenn man durch ein desoxydirendes Rösten der Erze mit einem Zuschlage von Kohlenstaub das Silber derselben in einen metallischen Zustand versetzen, und in diesem Zustande durch Quecksilber extrahiren könne.

*) Leser, welche den Amalgamationsprocess bei Freiberg nicht kennen, mögen meinen *Grundriss der Hüttenkunde*. Göttingen bei Dietrich 1827. S. 252 — 260 nachlesen.

3) Da der Process des Trockenmahlens der Erze theils kostspielig ist, theils zum Verstieben von Erz Veranlassung giebt, so sollte es versucht werden, die Erzmasse während des Anquickens selbst durch eiserne Kugeln zu zermalmen.

Erste Reihe von Versuchen, die Warmamalgamation betreffend.

Da die Wärme eine jede Auflösung unterstützt, so liess sich hoffen, dass dieselbe auch bei der Ausziehung des Silbers durch Quecksilber sich thätig beweisen werde. Frühere Versuche, mit geringeren Mengen Erz angestellt, hatten bereits sich in dieser Hinsicht günstig gezeigt; allein es war bei ihnen der Quecksilberverlust, durch fein mechanisch zertheiltes Quecksilber entstanden, zu gross, und man hoffte denselben durch das Anquicken in einem grössern Fasse zu überwinden. Es wurde daher ein gusseisernes Fass von $\frac{7}{8}$ Zoll Wandstärke und 16,09 C. Fuss Inhalt, wie gewöhnlich durch Maschinerie um seine Axe drehbar, eingelegt, und auf einem Roste ein mässiges Kohlenfeuer, durch welches man den Quickbrei zu 60 — 70° R. Wärme bringen konnte, unterhalten. Da bei vier dieserhalb angestellten Versuchen der Erfolg der nämliche war, und dieselben, wenigstens vor der Hand, keine Anwendung zulassen, so will ich das Resultat derselben in der Kürze zusammenstellen.

a) Die Rückstände waren mehrentheils schon in der 10ten Stunde bis auf $\frac{1}{4}$ Loth, als dem gewöhnlichen Gehalte derselben entsilbert. Liess man das Fass noch 8 Stunden länger, also die gewöhnliche Umlaufszeit von 18 Stunden, umgehen, so nahmen sie noch ein weniges, nämlich bis auf $\frac{3}{16}$ bis $\frac{2}{16}$ ab. In der 10ten Stunde war der Rückstand von derselben Beschickung kalt amalgamirt $\frac{3}{16}$ — $\frac{1}{4}$ Loth. Es wäre mithin die Anquickzeit bei der warmen Amalgamation abzukürzen, oder die Rückstände bei gewöhnlicher Umgangszeit etwas ärmer zu gewinnen; allein

b) der Quecksilberverlust war stets grösser, als bei dem kalten Anquicken; denn wenn wir bei dem Anquicken von

10 Centnern Erz bei gewöhnlicher Temperatur nur $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Pfund Quecksilberabgang haben, so fanden bei dem Warmanquicken bei 60 — 70° 4 — 7 Pfund statt. Nur bei dem letzten der Versuche war derselbe auf 1 Pfund 23 Loth gefallen. Das Quecksilber zeigte sich als ein feiner weisser Schaum, der zum Theil den Rückständen so stark anhing, dass man ihn schwer scheiden konnte.

Anmerkung. Es stände noch zu prüfen, wie sich der Quecksilberverlust verminderte, wenn man den Versuch des Warmanquickens mit der zehnten Stunde beendigte.

Zweite Reihe von Versuchen, über die Desoxydation der Amalgamirerze mit Kohle.

Wir kennen zwei Arten, wie sich das Quecksilber mit andern Metallen verbindet; entweder *unmittelbar* oder *mittelbar.* Bei unserm gewöhnlichen Amalgamationsprocesse wird es sowohl durch die Art der Behandlung der Erze bei der Röstung, als auch durch deshalb angestellte Versuche *) erwiesen, dass unsere Amalgamation mittelbar ist. Es bildet sich bei der Röstung salzsaures Silberoxyd, (Chlorsilber) welches bei dem Zusammenreiben mit dem Quecksilber und Eisen sich zu Silberamalgam und salzsaurem Eisenoxyd (Chloreisen) zerlegt. Und in der That scheint es, als wenn Metalle durch die Bildung zusammengesetzter Atome mehr ausgedehnt, leichter von den einwirkenden Quecksilberatomen ergriffen würden, wie z. B. Platinsalmiak leichter Platinamalgam giebt, als Platinstaub. Dem ohngeachtet war die Idee: das Siber durch die Röstung in den metallischen Zustand zu versetzen, und es in diesem Zustande an das Quecksilber zu bringen, wohl nicht verwerflich, da man in Münzwerkstätten, und sonst auch wohl metallischen Silberschlich ohne vorherige Röstung mit Kochsalz, mithin unmittelbar amalgamirt.

Der Erfolg nachstehender Versuche entsprach nun zwar meiner Erwartung nicht; aber wohl weniger im Wider-

*) Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen. B, 14. H, 2. meine Untersuchung der Freiberger Hüttenprodukte.

spruche mit dem Vorgange der unmittelbaren Amalgamation, als aus der Ursache, dass man durch die desoxydirende Röstung das Schwefelsilber nicht gehörig zersetzen konnte. Es wurde durch diese Versuche bestätigt: dass die Schwefelmetalle ihren Schwefelgehalt zum Theil bei der Röstung erst dann verlieren, wenn bei vollem Luftzutritt der Schwefel in schweflichte Säure umgeändert entweicht, wobei jedoch auch ein Theil Schwefel zur Schwefelsäure wird, und in dem gerösteten Erze als basisch schwefelsaures Oxyd zurückbleibt.

Um nun das vorgesteckte *Ziel*: unmittelbar zu amalgamiren zu erreichen, wurde folgende Erzbeschickung ohne Kies- und Kochsalzzuschlag zusammengesetzt:

3	Cent. gepocht. Erz v.	Unverhofft Glück	à Cent. m.	12 L. Silber
$7\frac{3}{4}$	— dergleichen —	Isaak	— — —	$7\frac{1}{2}$ — —
3	— — —	Hülfe Gottes	— — —	$13\frac{1}{4}$ — —
5	— — —	Churprinz	— — —	$5\frac{1}{4}$ — —
6	— gewasch. Erz —	Churprinz	— — —	4 — —

S. $24\frac{3}{4}$ C. Erz mit 10 Mark 12 Loth 3 G. Silber à C. $7\frac{1}{4}$ löthig.

Es enthalten diese Erze: Fahlerz, Rothgiltigerz und Silberglanz mit Spuren von Eisenkies, Arsenikkies, und als erdige Gangart vorzüglich Quarz und Schwerspath. Die Gesammtbeschickung wurde auf Schwefelmetalle durch die Rohsteinprobe geprüft und gab in 110 Pfund 10 Pfund Rohstein. Man vermengte die Beschickung mit 6 p. C. Kohlenklein und unterwarf sie einer gelinden Röstung in 7 verschiedenen Posten. Um die Oxydation des Silbers durch die Luft noch mehr zu verhüten, setzte man während der Röstung der 7 Posten noch 15 Pfund Kohlenklein nach. Als nun eine jede Post 4 Stunden lang geröstet war, entwickelten sich keine schweflichen und arsenikalischen Dämpfe mehr und man unterbrach die Röstung. Das geröstete Erz wurde wie gewöhnlich gesiebt und gemahlen. Das geröstete Erz hatte 11 p. C. am Gewicht verloren, welcher Gewichtsverlust mit von anhängender Feuchtigkeit herrührte. Es hielt nun im Centn. durch dessen vermindertes Gewicht 8 Loth

Silber, gab aber durch die Rohsteinprobe immer noch 3 Pf. Rohstein sehr reich an Silber; ein Beweis, das das Schwefelsilber immer noch nicht gehörig zersetzt war.

Nachdem das gusseiserne Anquickfass mit 10 Centner von diesem Erz nebst 100 Pfund Eisenplatten und dem nöthigen Wasser gefüllt war, liess man es wie gewöhnlich zwei Stunden lang umgehen, und setzte sodann 5 Centner Quecksilber nach. Die Eisenplatten liess ich — obgleich kein Chlorsilber vorhanden sein konnte — in der Absicht zuschlagen im Falle sich bei der Röstung schwefelsaures Silberoxyd gebildet hätte, dieses durch das Eisen zu zerlegen.

Der Anquickprocess ging nun unter Erwärmung des Anquickfasses bis zu 68° R. Wärme des Quickbreies wie gewöhnlich vor sich. Obgleich man aber das Anquicken 22 Stunden unterhielt, so konnte das Erz doch nur bis auf 4½ Loth, also nur zur Hälfte entsilbert werden, und der Quecksilberverlust betrug 1 Pf. 4½ Loth.

Da nun zwei dergleichen mit einem noch grössern Kohlenzusatze bei der Röstung angestellte Versuche kein günstigeres Resultat gaben, und man es vor der Hand, wenigstens bei dieser Art der Röstung — für unmöglich hielt, den Schwefel ohne Oxydation völlig zu entfernen, so wurde diese Reihe der Versuche einstweilen eingestellt.

Ich habe übrigens die Idee: unmittelbar zu amalgamiren, noch nicht aufgegeben, und werde bei neu anzustellenden Versuchen das Erz zuerst für sich allein rösten, und erst am Ende der Röstung bei noch verstärktem Feuer die Kohle zusezten lassen. Da das *königliche* Amalgamirwerk jährlich 6000 Centn. Kochsalz verbraucht, so würde durch die unmittelbare Amalgamation viel erspart werden.

Dritte Reihe von Versuchen, die Zermalmung des Erzes während der Amalgamation durch eiserne Kugeln zu bewerkstelligen, betreffend.

Schon früher hatte ich Versuche dieser Art in unsern gewöhnlichen hölzernen Fässern anstellen lassen, bei welchen aber die härtern erdigen Fossilien der Erzbeschickung nicht gehörig zermalmt wurden, und in den gröbern röschen Rückständen immer eine bedeutende Menge nicht scheidba-

res Amalgam mechanisch eingemengt hängen blieb. Ich hoffte dem Zwecke der völligen Zermalmung besser zu entsprechen, wenn ich statt des hölzernen Fasses das oben genannte eiserne anwenden liess. Mehrere auf diese Weise theils warm, theils bei gewöhnlicher Temperatur angestellten Versuche gaben zwar ein etwas besseres, aber noch kein erwünschtes Resultat. Man brachte die Rückstände höchstens bis auf ½ Loth; häufiger nur auf 1 Loth herunter, und hatte dabei 2—7 Pfund Quecksilberverlust auf 10 Cent. des angequickten Erzes. Alle diese Verluste waren bei der gewöhnlichen Consistenz eines steifen Quickbreies, welchen man für den vortheilhaftesten bei dem Anquicken hält, angestellt. Endlich wagte ich es von dieser Consistenz abzuweichen, und dieselbe dünner machen zu lassen, und die Resultate dieser abgeänderten Versuche fielen glücklicher aus. Wenn sich bei den frühern Versuchen in den Rückständen immer noch zweierlei Korn des Erzes unterscheiden liess, nämlich der milde Antheil des Erzes fein; der härtere aber nur bis zum groben Pulver zermalmt, so gaben die letztern Versuche nur einen Rückstandsschlich von der Feine unsers gewöhnlichen Rückstandes. Wendeten wir bei dieser Zermalmungsart künstliche Wärme an, so zeigte sich dabei immer noch etwas zuviel zerschlagenes Quecksilber. Wir kehrten daher zur kalten Amalgamation zurück, und es gelangen mehrere Versuche auf die nun im Folgenden genau zu beschreibende Weise.

a) Eine gewöhnliche 7löthige Amalgamirbeschickung wurde nach dem Rösten gesiebt.

b) Von solchem gesiebten Erze wurden *nur* 8 *Centn.* mit eben so viel Wasser (ohngefähr 2½ Centn.) als gewöhnlich zu 10 Centner Mühlenmehl genommen werden, in dem eisernen Anquickfasse vermengt. Dadurch entstand die Consistenz eines Syrups oder dünnflüssigen Quickbreies.

c) Diesem Gemenge setzte man 47 Stück 4 bis 5pfündige eiserne Kugeln, zusammen 1¾ Centn. am Gewichte zu, und liess zuvörderst das gewässerte Erz sich mit den Kugeln 3 Stunden lang bewegen. Bei frühern Versuchen hatte man die Kugeln mit dem Erze ohne Quecksilberzusatz 8 —

10 Stunden umgehen lassen; allein es hatte sich dabei schon viel Silber reducirt und sich so dicht auf die Kugeln gelegt, dass es schwer durch das Quecksilber scheidbar war; überdies zeigte sich das Erz nach dem Nassmahlen während 3 Stunden schon ziemlich fein.

d) Es wurden zu dem gemahlenen Erzschliche die gewöhnlichen 5 Centn. Quecksilber hinzugefügt, und der Umgang des Fasses wurde wieder mit sammt den Kugeln fortgesetzt.

e) Nach abermaligem vierstündigen Umgange des Fasses setzte man, um die gewöhnliche Consistenz des Quickbreies zu erhalten, noch 2 Centn. Mühlenmehl und die nöthige Menge von Eisenplatten nach, und liess den Umgang des Fasses = 18mal in der Minute weiter forttreiben.

f) Nach 14 — 16 Stundea Umgangszeit fand man die Rückstände gehörig bis auf $\frac{1}{4}$ Loth entsilbert und in einem völlig zerkleinten Zustande.

g) Auch das Verwaschen der Rückstände ging gut von Statten, und man hatte nur den gewöhnlichen Quecksilberabgang von 16 Loth p. 10 Centn. Erz.

Bei einigen Versuchen gelang es auch sogleich 10 Cent. gesiebtes Erz in das Fass zu bringen; demselben mit 3 Cent. Wasser eine dünnere Consistenz zu geben und nur 1 Centn. Mühlenmehl nachzusetzen.

Da nun diese letzte Reihe von Versuchen ein gewünschtes Resultat gab, so verordneten *Sr. Hoch- und Wohlgeboren Gnaden, der Herr Oberberghauptmann von Herder* und ein *Königliches Oberhüttenamt* die Anschaf- und von 5 Stück dergleichen gusseisernen Fässern, mit welchen in der Folge vergleichungsweise mit dem gewöhnlichen Verfahren gearbeitet werden soll, und es steht mit Sicherheit zu hoffen, dass wenigstens künftig nur $\frac{1}{5}$ der Amalgamirerze noch des Trockenmahlens bedarf. Aber um auch dieses Fünftheil nachzusetzende Mühlenmehl noch überflüssig zu machen, bin ich gesonnen von dem gerösteten Erze einen Theil fein absieben zu lassen um denselben zum Nachsetzen zu verwenden.

XLII.

Nachrichten über die Silber- und Bleischmelzprocesse zu Sala in Westmanland.

Aus den Reisejournalen des Oberhüttenamtsassessors

KURT ALEXANDER WINKLER,
in Freiberg.

Mit Abbildungen des Bleiofens zu Sala 1825 auf Tab. III.

(Fortsetzung und Beschluss der im III. Heft p. 341 abgebrochenen Abhandlung.)

Die Bleiarbeit.

Die Erze, auf die sich der Hauptbetrieb der Salahütte gründet, sind Stuffgüter und Schlieche.

Die Stuffgüter kommen von der ohngefähren Grösse der Hühnereier zur Hütte, und enthalten durchschnittlich im 100pfündigen Zentner 5 — 6 Loth Silber, 20 bis 30 Pf. Blei, etwas Zinkblende, Arsenikkies und Spiesglanz, übrigens und hauptsächlich Kalkstein mit verschiedenen Trisilikaten des Talkes und Kalkes.

Die Schlieche sind weniger reich an erdigen Bestandtheilen. Ihr Silbergehalt variirt von 5 bis 10 Loth; ihr Bleigehalt von 20 bis 40 Pfund. Sie zerfallen in vier Nummern.

1) *Skjölverkslig*, ziemlich vom Charakter der Stuffgüter, nur etwas silberreicher.

2) *Grofmjölslig*, ohngefähr vom Gehalte der Stuffgüter, aber fast zur Hälfte aus Schwefelkies und Kupferkies bestehend.

3) *Finmjölslig*, ähnlich No. 2, nur mit weniger Schwefelkies.

4) *Slamslig*, 6 bis 10löthig im Silber, 30 bis 40pfündig im Blei, wenig Schwefelkies, dafür aber viel Schwefelantimon, Zinkblende und Erden.

Diese Erze wurden von jeher in Schachtöfen und mit Holzkohlen verschmolzen, nach den verschiedenen Ansichten der einander folgenden Hüttenvorsteher aber bald roh, bald geröstet; bald in Oefen mit Auge und Vorsumpf, bald wieder in welchen mit Gestelle und offener Brust verarbeitet. Nur hinsichtlich der Veränderungen in der Höhe der Oefen blieb man konsequent. Niemand kam auf den Gedanken, sie zu verkleinern. Jeder bestrebte sich, sie zu vermehren. — Aus den ursprünglichen kleinen Krummöfen, die nicht viel höher als ein schottischer Ofen waren, entstanden allmählig immer grössere und grössere Schächte.

Die älteste Nachricht über die dortige Bleiarbeit giebt eine vorhandene Relation des Hüttenmeisters Torb. Wexwük vom Jahre 1697. Laut dieser röstete man damals alles reichere Stuffgut in freien Haufen, alle Schlieche aber in gewöhnlichen Reverberiröfen; worauf die Schmelzung, mit besonderem Zusatze von viel angekauftem Blei, in 2½ Fuss hohen Oefen geschah. — Vom dem im Erze enthaltenem Blei wurde nichts ausgebracht; dieses, so wie selbst ein grosser Theil des dazu gekauften, schien alles in Rauch und Schlacken verloren zu gehen.

Dieses Verfahren blieb noch lange Jahre in Anwendung, und nur erst seit 1750 dachte man an einige Veränderungen, durch welche der Bleiankauf sich successive verminderte.

Pihl *) war der Erste, unter dessen Leitung dieser beschämende Bleiankauf ganz wegfiel, der es selbst so weit brachte, dass man von dem Blei aus den Erzen noch etwas in den Handel geben konnte. Seine Nachfolger sind rühmlich in der von ihm eröffneten Bahn fortgeschritten, und unter Bredberg's sorgsamer Verwaltung ist es — bei sich gleich gebliebenen Erzen — dahin gekommen, dass man jetzt alle Jahre zwischen 800 und 1200 Zr. Blei in Sala verkaufen kann. —

Eihl durchschauete zuerst die Nachtheile, die überhaupt die Röstung der Bleierze habe, und bewies die damit verknüpften Bleiverluste durch Versuche. Er arbeitete dahin die blendigen Theile der Erze durch den Waschprozess mehr in's Enge zu treiben, und liess nur den blendigsten Schliech rösten, alle andere Güter aber ungeröstet auf die, zu gleicher Zeit sehr bedeutend erhöheten, Schmelzöfen bringen. Die glückliche Veränderung, die damals im Bleiausbringen bei Sala zum Vorschein kam, rechtfertigte sein Verfahren.

Dennoch wurde später, theils aus Mangel an Präzipitazionsmitteln, theils aber auch in Folge der Ansichten des Herrn af Forselles, die Röstung durchgängig wieder eingeführt. Af Forselles hielt sie, da die Separazion des Antimons, Zinks und Arseniks durch die Aufbereitung nicht vollständig zu bewirken war, für unerlässlich, verordnete jedoch, dass sie nur ganz gelinde erfolge.

Es würde dazu ein Röstofen von ganz eigenthümlicher, aber sinnreicher Konstrukzion erbauet, der künftig einmal näher beschrieben werden soll, und vier Jahre hindurch röstete man in ihm wieder alle zur Bleiarbeit kommenden Erze.

Die sorgfältigsten Beobachtungen, die während einer so langen Zeit angestellt wurden, zeigten indess, dass, selbst bei einer so gelinden Röstung, nicht allein Blei, sondern auch Silber verloren geht, und zwar, dass der Kalzinirverlust von dem Silberinhalte der rohen Erze

10 p. C. bei den Schliechen,
4 p. C. bei den Stuffgütern und
7 p. C. durchschnittlich

betrage.

Diese Erfahrung veranlasste 1821 neue Versuche mit Niederschlagsarbeit. Zwar rechnete man nicht darauf, den ganzen Röstverlust zu retten; man fürchtete im Gegentheil nur eine Vermehrung der Schmelzverluste, und sah mancher Unannehmlichkeit durch die nun grösser werdende

Steinbildung entgegen. Indess die Sache war wichtig genug, um recht gründlich untersucht zu werden.

Die Bleiarbeit stand damals schon auf einem guten Fusse. Veränderte Ofenkonstrukzionen hatten in Zeit von einem Jahre die Silberverluste von 20 p. C. bis auf 11 p. C. reduzirt, und diese 11 p. C. hatten in 7 p. C. Röstverlust und 4 p. C. Schmelverlust bestanden. Die letzte Prozentzahl musste jetzt das Anhalten bei den neuen Versuchen geben.

Sechszehn Schmelzungen, vom Anfange des Jahres 1821 bis in dessen Herbst hinein, sollten zu Erörterung des fraglichen Punktes dienen. Diese grosse Skala musste für die Zuverlässigkeit des Versuches bürgen. — Das Resultat fiel gegen Erwarten günstig aus. Der Schmelzverlust an Silber hatte durchschnittlich nicht mehr wie 4,22 p. C. betragen, war folglich blos 0,22 p. C. grösser, als bei der Arbeit mit gerösteten Erzen gewesen.

Die zeitherigen Verluste an Silber durch Röstung waren demnach, durch Weglassung der letztern, fast rein erspart worden, und diese Ersparniss war so bedeutend gewesen, dass man jetzt da 17 Loth Silber ausbrachte, wo vorher nur 16 Loth gewonnen wurden. *)

Wie sich alles dieses hinsichtlich des Bleies verhielt, liess sich weniger gründlich nachweisen. — Dass bei der Röstung viel Blei in Dämpfen fortging, war ausgemacht, dass ferner durch die oxydirte Gestalt, in welcher das Blei des gerösteten Erzes in den Schmelzofen kam, mehr Veranlassung zu Bleiverschlackung gegeben wurde, lag ebenfalls klar am Tage, und sonach würde die Einführung der Niederschlagsarbeit auch zu Vermehrung der Bleiprodukzion sehr bedeutend haben beitragen müssen. — Dass dieses wirklich der Fall war, hatte sich früher dargethan, und sprach sich auch jetzt wieder durch das wachsende Bleiausbringen deutlich aus, doch aber nahm das Bleiaus-

*) Man hatte die Flugstaubkammern gänzlich abgeworfen, da die Erfahrung gelehrt hatte, wie wenig man von dem Silber wirklich ausbringen konnte, welches im Flugstaube sich wieder ansammelt.

bringen bei der Niederschlagsarbeit durchaus nicht in demselben Verhältnisse wie das Silberausbringen zu. Der Schmelzofen selbst brachte nämlich beim Niederschlagen nicht die Bleiprozente aus, die er beim Redukzionsprozesse auszubringen vermochte, weil das an sich schon flüchtigere Schwefelblei, welches er jetzt verarbeitete, noch durch die stärkere Hitze, welche die Niederschlagsarbeit erforderte, mehr zur Verflüchtigung angereizt wurde.

Die Verschmelzung ungerösteter Erze war bald nicht mehr bloser Versuch. Man führte sie zum zweiten Mal förmlich ein, und mir ist nicht bekannt, dass man später wieder zur Röstung zurückgegangen wäre.

Die Bleiöfen.

Die Oefen, in denen man jetzt die Bleiarbeit betreibt, sind charakterisirt

1) durch grosse Höhe,

2) durch ihre Vorrichtung mit Auge und Vorsumpf, und

3) durch die lang gezogene viereckige Gicht, die sehr wenig Tiefe *) und dafür viel Weite **) hat.

Die Oefen sind übrigens unter sich nicht ganz gleich. Auf Tafel III. findet man denjenigen, welcher bei meinem Dortsein am besten arbeitete, und dessen Höhe von Form bis Gicht 20½ schwedischen Füss betrug. — Das im Ganzen geräumige Auge ist tief in den Vorheerd eingesenkt, und der Theil desselben, welcher noch über den Vorheerd herausragt, wird theils mit Lehm, theils mit glühenden Kohlen zugehalten, so dass weder Flamme ausschlagen, noch kalte Luft eindringen kann.

Die ziemlich allgemein beobachtete Erscheinung, dass die Bleiarbeit in niedrigen Oefen besser erfolgt als in höhern, hat man in Sala nicht wahrgenommen, sondern man hat dort gerade das Gegentheil gefunden. Es ist sogar ganz auffallend gewesen, wie von jeher mit allmähliger Zu-

*) Entfernung zwischen Form und Brustwand.

**) Entfernung der beiden Seitenstösse von einander.

nahme der Ofenhöhe sich auch successive das prozentalische Metallausbringen vermehrt hat, und vorzüglich erkennbar wurde dieses in Bezug auf das Blei.

Ich beobachtete selbst die Bleiarbeit in zwei Oefen. Beide waren ganz gleich gestaltet, nur hatte der ältere 5½ Fuss weniger Höhe als der andere. Die Beschickung, die ganze Behandlungsweise war in beiden dieselbe; beide arbeiteten im Ganzen gut, aber doch konnte der kleinere (*Gamla hyttan ugn*) nie zu dem Bleiausbringen kommen, welches der höhere (*Sten hyttan ugn*) gab. — Weit bedeutender wird indess die Differenz, wenn man den Effekt des jetzigen höchsten Ofens mit dem Effekte der frühern Halbhohöfen, und noch auffallender, wenn man ihn mit dem Effekte der ältesten Krummöfen vergleicht.

Die jetzige Methode über das Auge zu schmelzen, steht vorzüglich mit der Wahl der Niederschlagsarbeit in Verbindung. Schmelzt man über die offene Brust und im Gestelle, so kömmt der Ofen nicht immer in die Gluth, die zu dem Gelingen der Niederschlagsarbeit erforderlich ist, und man erhält dann zu vielen und zu bleireichen Bleistein. Diese grössere Gluth ist dann auch die Ursache, dass, obgleich es im Augenofen weit schwieriger ist, die sich ansetzenden Ofenbrüche von Zeit zu Zeit zu entfernen, dennoch die Ofenarbeit in ihm weit leichter geht, weil sich weniger Ofenbrüche bilden.

Man würde ohne diesen Umstand in Sala, wo die Beschickungen so ausserordentlich geneigt zu Geschurerzeugnissen sind, nicht damit fortkommen können. Statt dass sich die Ofenbrüche im Ofen mit offner Brust mehr im Gestellraume fixiren, weil sie schneller erkalten, treten sie bei Anwendung des Auges im erweichten Zustande mit in den Vorheerd. — Die Rand- und Bühnenbildung vermehrt sich freilich dadurch, aber es bleibt immer leichter den Vorheerd als den Schmelzraum zu reinigen.

Hinsichtlich des Metallausbringens hat es sich keineswegs gleichgiltig gezeigt, ob man über das Auge oder über die offene Brust schmelzt. —

Der höhere Hitzgrad im Augenofen zog jeder Zeit ein reineres Metallausarbeiten nach sich, gab aber auch dem ausgeschmelzten Blei wieder stärkere Veranlassung zur Verbrennung. Daher kam es, dass im Augenofen die Bleiverluste in einem andern Verhältnisse zu den Silberverlusten standen, als im Ofen mit offner Brust, und dass, wenn auch im erstern Ofen die Silberverluste immer fielen, dieses doch nicht allemal mit den Bleiverlusten der Fall war, welche sich sogar nicht selten erhöheten.

Es verhielten sich nämlich die Prozente der Silberverluste zu den Prozenten der Bleiverluste

a) im Ofen mit Auge wie 1,0 zu 1,8 — 1,9 und

b) im Ofen mit offner Brust, wie 1,0 zu 1,1.

Als Beleg dafür dient folgender Durchschnitt der Schmelzverluste bei drei verschiedenen Salaer Bleiöfen.

a) *Gamla hyttans ugn*

(15 F. hoch, m. Auge) 9,4 p. C. Silberverlust, 17,6 p. C. Bleiverl.

b) *Stenhyttans ugn* No. 1.

(20½ F. hoch, offene Br.) 13,9 p. C. — 15,8 p. C. —

c) *Stenhyttans ugn* No. 2.

(20½ F. hoch, mit Auge) 5,0 p. C. — 9,8 p. C. —

Eine Eigenthümlichkeit der Salaer Augenöfen ist noch, dass sie stärkere Inventarien von Metallen in sich ansammeln wie Oefen mit offener Brust. Dadurch entsteht die grösste Ungleichförmigkeit im Ausbringen, und gewöhnlich fallen die ersten Schmelzungen ganz ungünstig aus. Die sich hier, nach Verbrennung des Gestübes, allmählig selbst bildende eisenreiche Ofensohle, die man absichtlich oft über Jahr und Tag im Ofen liegen lässt, saugt so lange Zeit Metall in sich ein, bis eine gewisse Uebersättigung eintritt, und dann giebt sie das Angesammelte schnell wieder ab. Verlust und Ueberschuss wechseln dadurch beständig, stehen in grellen Kontrasten zu einander, und nur durch eine lange Reihe von Schmelzungen kann man zu sichern Resultaten im Bezug auf die wahren Metallverluste gelangen.

Jenes Schmelzen auf eisenreichen Ofensohlen (*Massor*) ist in Sala sehr beliebt. Immer findet man nämlich, wenn

der Ofen zu einer Schmelzung vorgerichtet werden soll, auf seinem Boden eine sehr feste, sich niedergeschlagene Eisenmasse. Diese jedes Mal herauszunehmen, würde eine sehr schwere, aufhaltende Arbeit sein. Man lässt sie also drinnen, überdeckt sie nur mit neuem Gestübe, und schmelzt darauf so lange, bis sie endlich zu hoch anwächst. Dann wird sie ausgebrochen, mit grosser Mühe zerschlagen und wieder durchgesetzt. In solchem Falle muss der Ofen eine neue Sohle von Lehm und Sand — beides wohl vermengt — bekommen, auf welche dann zwei Gestübesohlen, wie bei der Roharbeit, gelegt werden.

Präzipitationsmittel und Beschickungsverhältnisse.

Die Präzipitazion des Werkbleies geschieht gegenwärtig einzig und allein durch *gut abgerösteten* Roh- und Bleistein. Früher wähnte man, dass derselbe nicht kräftig genug wirken werde, da in ihm das Eisen mit Sauerstoff verbunden enthalten ist. Man gab deshalb Anfangs den Rohstein blos mehr zu seiner eignen Entsilberung und als Schlackenverbesserer auf, und brachte als das eigentliche Präzipitazionsmittel in die Beschickung noch besondere Roheisenstückchen, sogenannte Eisengranalien, hatte aber dabei ausserordentlich mit Eisensauen zu kämpfen, die schnell Ofen und Vorheerd versetzten.

Dieses veranlasste, dass man allmählig an Eisengranalien, die ohnediess etwas theuer kamen, abbrach, und dafür mehr Rohstein zusetzte. In demselben Verhältnisse, wie dieses geschah, verminderten sich die Ofenbrüche und die Schmelzung ging reiner, die Schlacke wurde besser. Endlich fielen die Eisengranalien ganz weg, und die Arbeit gewann dadurch bedeutend. Die neue Steinbildung nahm zwar etwas zu, allein durchaus nicht in der Maase, die man befürchtet hatte.

Es war demnach eine neue Erfahrung gewonnen. Die frühere Meinung, dass oxydirtes Eisen und geschwefeltes Blei unwirksam auf einander seien, war dadurch widerlegt. Der Schwefel selbst, welcher im Ofen vom Bleiglanze an-

fänglich abröstete, schien die Redukzion des Eisens zu befördern, und man konnte jetzt um so sichrer sein, dass das Quantum des auf diese Weise reducirten Eisens nicht zu gross wurde, weil die eigne Wechselwirkung der hier activen Stoffe sich gewiss von selbst weit genauer nach den allgemeinen stöchiometrischen Gesetzen richtete, als es dem Hüttenmann durch seinen Zuschlag von Granalien möglich ist.

Zu jeden 60 Zr. Erz werden jetzt in der Regel 40 Zr. richtig zugebrannter Roh- und Bleistein gebracht. Dieser Steinzuschlag ist aber sechs Mal grösser als — den chemischen Proporzionen zu Folge — zu Niederschlagung des Bleies nöthig ist, wenn man nämlich aus dem ziemlich konstanten Silbergehalte des Salableiglanzes und dem durchschnittlichen Silbergehalte der Erze, den wahren Bleigehalt der Beschickung berechnet, und von ihm weiter auf die Eisenmenge folgert, die zu Absorbirung des mit dem Blei verbundenen Schwefels erfordert wird. $\frac{5}{6}$ Theile des Steinzuschlages werden also nicht sowohl als Präzipitationsmittel, sondern mehr wegen ihres eignen Silbergehaltes, und wegen ihrer wohlthätigen Einwirkung auf die Schlacke, die sonst sehr saiger und streng ausfallen würde, in die Beschickung gegeben.

So wichtig diese letzten Zwecke sind, so erfuhr man doch, dass auch hierbei gewisse Grenzen beobachtet sein wollen, wenn nicht aufs Neue die Bildung der Eisensauen über Gebühr überhand nehmen, und der abfallende Bleistein zu eisenreich und zu schwefelarm ausfallen solle.

Gewöhnlich befinden sich unter den 60 Zr. Erz die zu einem Verlaufen kommen, gegen 25 Zr. grobes Stuffwerk. Das Uebrige ist Schliech. Ehemals pochte man das Stuffwerk erst trocken, hat das indess abgeschafft, weil man dabei viele mechanische Verluste sowohl beim Pochen, als beim Schmelzen hatte, und weil etwas grobes Stuffwerk ein gutes Auflockerungsmittel für die Schlieche abgiebt. In dieser Beziehung ist das Stuffwerk also wirklich wohlthätig. Dennoch ist Vorsicht dabei nöthig, weil die sehr kalkige Beschaffenheit desselben den Schmelzgang erschwert

und um deshalb die Verluste vergrössert, sobald ein gewisses Verhältniss dabei überschritten wird. — Wie einflussreich oft solche, an sich leicht übersehbare Dinge werden können, geht aus dem Beispiel hervor, dass man in den nämlichen Oefen und bei derselben Hauptbeschickungsmethode in Sala nur 4 bis 5 Prozent Silberverlust hatte, wenn das Verhältniss des Stuffgutes zum Schliech wie 9 zu 11 war, dagegen ziemlich 8 Prozent wenn es wie 9 zu 8 war, und 40 Prozent, als man Stuffgut allein, ohne Schliech verschmelzte.

Wenigstens eben so viel, als die Summe des Gewichts vom Erze und Rohstein, beträgt auch der Bleischlackenzuschlag. Vielfache Versuche haben zu der Ueberzeugung geführt, dass man ihn nur mit Nachtheil veringern kann. Dagegen haben sich Quarzzuschläge, die man versuchte, um die Ofenbrüche zu vermindern, so bleiraubend gezeigt, dass man sofort damit wieder aussetzen musste.

Endlich richtet man meistens die Beschickungen so ein, dass auf jede Mark darin befindlichen Silbers gegen 66 Pf. Blei kommen. Zwar ist in den Erzen das Blei in grössern Verhältnissen vorhanden, allein dieser Ueberschuss wird durch die ziemliche Bleilosigkeit des silberhaltigen Rohsteins in wirklichen Mangel verwandelt, der nun durch Vorschläge von Heerd, Glätte und Abstrich ersetzt weden muss.

Schmelzprodukte.

Die Produkte bei der Bleiarbeit sind die gewöhnlichen, nämlich Werkblei, Stein, Schlacke und Geschur, und zwar geben, nach einer Jahrestabelle berechnet, durchschnittlich 100 Zr. Erz- und Rohsteinbeschickung, zu welcher noch ohngefähr 8 Zr. bleiische Vorschläge kommen,

12 Zr. Werkblei
19 Zr. Stein und
77 Zr. Schlacke und Geschur,

durch die Schlacke aber, welche als Zusatz das Schmelzgut durch den Ofen begleitet, wird das ausgebrachte Schlakken- und Geschurquantum bis auf circa 177 Zr. vermehrt.

und es verhält sich demnach die Summe des ausgebrachten Metalls (Werk und Stein) zur Summe der abfallenden Schlacken und Geschure ohngefähr wie 1 : 5,7.

Die Silbergehalte des Werkbleies und Steins bleiben sich nicht gleich. Ersteres fällt mit 20 bis 30 Lothen, letzterer mit $2\frac{1}{2}$ bis 5 Lothen im 100pfündigen Zentner. Im Ganzen genommen sammelt aber das Werkblei zwischen 3 und 4 Mal so viel Silber aus der Beschickung auf, als der Stein.

Der Bleistein von Sala verdient diesen Namen gar nicht, denn er ist so arm an Blei, dass analytische Untersuchungen nur 4 Prozente, die gewöhnlichen Bleiproben aber nur Spuren davon darin entdecken.

Ob man gleich glauben möchte, dass durch den Wegfall der Erzröstung der Bleigehalt des Steins sich eher vermehren als so ausserordentlich vermindern sollte, so ist diese Erscheinung bei der Niederschlagsarbeit doch auch schon auf einigen andern Hütten, keineswegs aber bei jeder Art von Erz wahrgenommen worden, und wahrscheinlich liegen hier noch Dinge mit zum Grunde, die die Wissenschaft erst später aufhellen wird. — Jedenfalls trägt die stärkere Hitze der Augenöfen hier das Ihrige bei, um die Zerlegung des Bleiglanzes durch den Rohstein sehr zu befördern und zu vervollkommnen; allein eine andere und vielleicht wichtigere Ursache kann der grosse Kalkgehalt der Erzbeschikkung sein. Man kennt den Einfluss, den die alkalischen Erden auf das Schwefelblei äussern, und diesem Einflusse ist es am Ende vorzüglich zuzuschreiben, dass nicht allein so wenig Blei im Steine zurückbleibt; sondern dass überhaupt in Sala die Niederschlagsarbeit so wohl gelingt, während man damit an Orten, wo die Beschickungen viel kleinere, oder wohl gar keine Prozente alkalischer Erden enthalten, nur mit Verlust fortkommen kann.

Der Salaer Bleistein braucht natürlich nicht erst verändert zu werden. Man brennt ihn blos scharf zu, und giebt ihn, wie Rohstein, wieder in die Bleiarbeit.

Unter den *Ofenbrüchen* zeichnen sich vorzüglich die schon erwähnten Eisensauen (*Massor*) aus, welche so eisenreich sind, dass sie sich hämmern und vom Magnete anziehen lassen. Ihr Glanz ist vollkommen metallisch und ihr Bruch zeigt alle Varietäten vom Grobkörnigen bis in das Feinkörnige. So ein grobkörniges Stück wurde einst durch Hrn. Bredberg analysirt, und in 100 Theilen

81,956 metallisches Eisen,
16,660 Schwefel und
1,000 Erdpartikel

gefunden. — Diese Analyse hat ein besonderes wissenschaftliches Intereresse bekommen. Es passt nämlich das hier obwaltende Verhältniss zwischen Eisen und Schwefel weder für eine der bekannten fünf Schwefelungsstufen des Eisens, noch für eine Verbindung mehrerer dieser Schwefelungsstufen unter einander, wohl aber kommt eine bestimmte Proportion zum Vorschein, wenn man eine neue, allerdings sehr wahrscheinliche, doch zeither noch unbekannte Schwefelungsstufe annimmt, die zwischen der ersten und zweiten inne steht, und die auf 2 Atome Eisen 1 Atom Schwefel enthalten würde. Im Fall, dass wirklich ein solches Sulphuret existiren kann, so wäre der Sala-Ofenbruch eine Verbindung von einem zusammengesetzten Atome dieser neuen, und einem zusammengesetzten Atome der alten zweiten Stufe und würde demnach der Formel

$$Fe\ S + Fe^2\ S$$

entsprechen.

Die *Schlacken von der Bleiarbeit* bestehen aus Singulosilikaten mit ziemlich gleichgrossen Grundlagen von Eisenoxydul, Kalkerde und Talkerde, nebst weniger Thonerde. Sie enthalten noch $\frac{1}{8}$ bis höchstens $\frac{1}{4}$ Loth Silber, und werden erst in der Roharbeit abgesetzt.

Das Vorrichten der Bleiöfen, ihr Abwärmen und die ganze Wartung geschieht mit vieler Sorgfalt. Die Oefen gehen nicht nur bei der Gicht, sondern auch bei der Brust ganz dunkel, so dass man des Nachts selbst oft Spähne an-

zünden muss, um etwas zu erkennen. Immer wird das Auge sorgfältig mit Lehm und einem Berge Kohlen zugehalten, um das Ausströmen der, stets Metalle mit sich fortnehmenden, Flammen zu verhindern.

Man schmelzt mit einer 1 Fuss langen, dunkeln, durchlöcherten Nase, und sticht in 24 Stunden drei bis vier Male, jedes Mal 3 bis 4 Zr. Werkblei ab. Die Schlacken werden abgescheibt, daher auch eine Schlackengasse gar nicht vorhanden ist.

Um die Arbeiter mehr anzufeuern sind diese auf Gedinge gesetzt. Sie bekommen nicht allein für jeden Zentner weggeschmelztes Erz (wozu auch der Rohstein gerechnet wird), sondern zugleich auch für jeden Zentner ausgebrachtes Werkblei etwas Gewisses. Hierbei kömmt indess alles Blei in Abzug, was die bleiischen Vorschläge hergeben. — Da aber die Arbeiter zu sehr ihr Interesse dabei fanden, wenn sie recht viel in einer gegebenen Zeit durchsetzten, und deshalb gern aufsichtslose Stunden benutzten, um durch einen zu raschen Gebläsegang ihrem Vortheile zu Hülfe zu kommen, so wurde späterhin festgesetzt, dass man nur bis zu 50 Zr. tägliches Wegsetzquantum an Erz und Stein bezahle, und dass das, was man darüber aufgebe, nicht verlohnt werde. Dabei ist es auch geblieben, und 45 bis 50 Zr. sind seit jener Zeit bei circa 450 Kubikfuss Kohlenaufgang das gewöhnliche Tagwerk eines Ofens geworden.

Ein Schmelzen dauert gewöhnlich 12 bis 14 Tage, und auf so lange Zeit wird auch in der Regel gleich das Vorlaufen eingerichtet. Alle während dieser Zeit abfallenden Ofenbrüche, Bühnen und Randmassen kommen in eine besondere Geschurschicht, mit welcher eine jede Schmelzung geschlossen wird. Eine solche Geschurschicht nimmt je nachdem der Vorrath angewachsen war, 15 bis 36 Stunden Zeit weg, und man erhält dabei gewöhnlich noch 20 bis 25 Zr. Stein und etwas weniges Werkblei, und gebraucht auf 1 Zubikfuss Geschur $1\frac{1}{2}$ Kubikfuss Holzkohlen. Besondere Kuschläge sind dabei, ausser in einzelnen Fällen

etwas Schlacke, nicht nöthig, da es blos darauf ankömmt, einzelne eingedrückte Stein- und Werkbleikörner auszuschmelzen, und im Geschure an sich schon eine Menge Schlacke enthalten ist.

Das Abtreiben der Werke.

Der Treibeheerd in Sala ist nur auf kleine Treiben von höchstens 45 Zentner Werkblei berechnet, hat einen beweglichen Hut, eine Esse und drei Formöffnungen. Die Formen selbst sind von Eisen, langen 6 Zoll in den Ofen hinein, haben keine Schnepper, werden dafür aber, da sie ganz lose liegen, ausserhalb des Ofens durch Ziegel- und Holzstücken, die man unter das lang fortsetzende Fussblatt schiebt, so geneigt, wie es der sich allmählig verkleinernde Metallspiegel zu jeder Zeit verlangt. Nur die mittelste Form liegt radial, die beiden Seitenformen dagegen sehen abwärts, nach der Seite hin, auf welcher sie sich befinden, und leiten den Wind mehr den Rändern zu.

Im Jahre 1824 führte H. Bredberg die Mergelheerde ein. Da kein natürlicher Kalkmergel zur Hand war, so wurde künstlicher angewendet. Von vielerlei versuchten Zusammensetzungsverhältnissen behielten 3 Volumen Kalkstein zu 1 Volumen Thon den Vorzug. Ueberhaupt zeigte sich dabei, dass nur so viel Thon zum Kalke gegeben werden durfte, als zu Zusammenhaltung des Letztern unumgänglich nöthig war, da der Thon nicht nur durch sich selbst, sondern auch durch die bei sich führende Kieselerde verglasend auf das Bleioxyd zu wirken schien. Kalk und Thon werden tüchtig gemengt und dabei alle Gräupeln zerschlagen. Man nässt dann das Gemenge an, lässt vom Wasser das ganze Haufwerk durchziehen, und erneuert nochmals die Mengung. Zuletzt wirft man alles durch einen groben Durchwurf. Die Masse wird nur so nass gemacht, dass sie sich nothdürftig mit der Hand ballen lässt. Anfangs hat man in verschiedenen Verhältnissen alte, gepochte Testmasse unter die frische gemengt, davon auch keinen auffallenden Nachtheil, aber auch keinen Vortheil verspürt,

da jedoch — vielleicht aus andern unbekannten Gründen — einige Treiben, wo gerade dieser Zusatz nicht statt gefunden hatte, am besten gelangen, so liess man ihn fernerhin auch weg. Uebrigens wird der Heerd so fest geschlagen, dass der Finger darauf keinen Eindruck mehr hinterlässt.

Die Treibearbeit.

Die ganze zu vertreibende Werkbleimenge wird auf einmal aufgesetzt, also das Nachtragen eines Theils Werkblei zu Gunsten der Glättqualität vermieden. Das Aufsetzen geschieht sofort auf den noch feuchten, unabgewärmten Heerd. Anfangs wollte man zwar, wie in frühern Zeiten, wo man noch auf Asche trieb, den Mergelheerd auch erst abwärmen, bevor man die Werke darauf brachte, erfuhr aber bald, dass dieses nicht angehe. Der Heerd musste eingeschwert sein, wenn er nicht durch die Hitze sogleich zertrieben werden sollte. *)

Damit der Heerd nicht von den scharfen Ecken des dort in lange Formen gegossenen Werkbleies leiden kann, bettet man zuerst eine Menge Heu und Stroh auf denselben, und setzt auf solches das Blei schrankenweise wie einen Holzstoss auf. Diejenigen Werkstücken, welche dem Heerde zunächst kommen, werden noch etwas nach dessen Rundung gebogen, damit sie egaler aufliegen.

Die Anzahl der aufgeschichteten Werkstücke, von denen jedes durchschnittlich einen Zentner wiegt, ist verschieden. Es giebt Treiben, wo nicht mehr wie 20 Stück aufgesetzt werden; in der Regel aber kann man die dasigen Treiben zu 40 Zentner Werkblei, und zu Blicken von 55 bis 60 Mark Silber annehmen.

Ist das Blei aufgesetzt, so lässt man den Hut nieder, und legt da, wo er auf dem Kranze aufruht, rund um ihn herum etwas Asche, um damit die Fugen zu verdecken. — Die Feuerung geschieht mit weichem dreielligen Holze. Das

*) Auch bei Aschenheerden machte man 1824 den Versuch, sie nicht erst abzuwärmen, und merkwürdig genug, man erhielt dabei weit mehr Glätte als gewöhnlich.

ste Arsenik, welcher sich gegenwärtig im Abstriche konzentrirt, von jenem Kali absorbirt werden, und sich als Arsenikleber in den Heerd ziehen. Diese Arsenikleber aber mochte wieder, durch ihre auflösende Kraft auf das Blei, die Ursache zu der grössern Heerdbildung und zu den damit in Verbindung stehenden grössern Bleiverlusten geben, die den Aschenheerden (im Vergleiche zu den Mergelheerden) so eigenthümlich waren.

Die Glätte. So lange die Glätte noch Spuren von Schwefelarsenik an sich trägt, so lange geht auch ihr Abzäpfen schlecht von Statten, weil sie dann zu leicht erstarrt, die Glättgasse deshalb gern verstopft, und die Letztere sehr angreift. — Nach einiger Zeit hört aber dieses Erstarren auf, die Glätte läuft frisch, und bildet sich so rasch, dass — wenn sonst das Treiben gut geht — die Glättgasse zu mehrern Stunden offen gehalten werden kann.

Die Bildung rother Glätte findet zwar oft im Anfange statt, ist aber immer sehr gering und veränderlich. Da man ihr Entstehen von einer reinlichen, vorsichtigen Treibearbeit abhängig hält, so sind dem Abtreiber auf jeden Zentner derselben 8 Bankschillinge (etwas über 2 Gr.) Prämie ausgesetzt worden. — Noch liegt der wahre Unterschied zwischen gelber und rother Glätte im Dunkeln. Der Umstand, dass es ein gelbes und ein rothes Bleioxyd giebt, hat zwar von selbst auf den Gedanken geleitet, dass er in verschiedenen Oxydationsstufen begründet sei, und dass die rothe Glätte mehr Sauerstoff enthalte, als die gelbe; allein, die Bedingungen, unter denen sich das rothe Oxyd bilden kann, stimmen zu wenig mit den Verhältnissen zusammen, unter denen sich die rothe Glätte bildet, als dass man diese Ansicht schon als entschieden richtig annehmen könnte. —

Die reine gelbe Glätte, als das Hauptbleiprodukt der Treibearbeit, ist in Sala durchschnittlich 86 Prozent metallisches Blei haltend, und 8 Prozente betragen in der Regel noch die darin befindlichen Heerdtheile und fremden Oxyde. Ihr, von der Reinheit der Werke abhängiger, Silbergehalt nimmt zu, je weiter man das Treiben fortsetzt. Dieser Silber-

gehalt scheint theils mechanisch, theils chemisch zu sein. Mechanisch wird er durch hängengebliebene Werkbleikörner, chemisch aber wahrscheinlich durch Einverleibung von Silberoxyd, dessen Bildung, nach **Fournet's** Untersuchungen hier sehr denkbar ist. (Vergleiche B. 1, H. 1. dieses Journals, S. 51.)

Bei mehreren Treiben auf Aschenheerden nahm man alle $1\frac{1}{2}$ Stunde eine Glättprobe weg, und untersuchte sie auf Silber. Dabei ergab sich, dass der Silbergehalt à Zr. sich in folgender Reihefolge vermehrte:

0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5.

Dieselbe Untersuchung wurde später bei Mergelheerden wiederholt, und dabei nachstehendes Resultat erhalten:

Glätte,	1 Stund.	n. Angang d. Gebläs. weggenomm., hielt	0,10 Lth.
—	3	— — — — — —	0,18 —
—	5	— — — — — —	0,25 —
—	7	— — — — — —	0,25 —
—	9	— — — — — —	0,50 —
—	11	— — — — — —	0,60 —
Letzte G.	12	— — — — — —	1,0 —

Da die Werkbleie von den Treiben, bei denen man diese Proben machte, ziemlich gleichen Silbergehalt gehabt haben sollen, so scheint es, als ob Mergelteste silberfreiere Glätte geben, als Aschenteste, indess kann ich den Grund davon nicht einsehen.

Der Heerd. Es ist eine Eigenthümlichkeit der Mergelteste, dass sie das Blei, und mit diesem zugleich auch das ihm folgende Silber nicht halb so tief einsaugen, wie die Aschenheerde. Es entsteht also bei der neuen Methode weniger umarbeitungswürdiger Heerd, ohne dass sich der prozentalische Metallgehalt desselben vermehrt. — Der Bleigehalt dieses Heerdtheils ist durch mehrere Generalproben ziemlich genau untersucht, und zu 60 Prozenten reinem Metalle befunden worden.

Der gesammte Silberinhalt eines Heerdes steigt zuweilen bis auf 19 Loth. Dieses Silberquantum ist aber ungleich,

XLIII.

Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques.

Vom B. C. R. Prof. Lampadius.

No. 1. Janvier 1828.

1) *Untersuchungen über den Krapp, von* **Robiquet** *und* **Colin, Kuhlmann** *und Dr.* **Köchlin** *) (*Bullet. de la Societ. industr. de Mühlhausen. No.* 3.)

Dieser Aufsatz entwickelt vorzüglich das Geschichtliche, die Auffindung der *Alizarine* und *Xanthine* in der Färberöthe betreffend. Es geht daraus hervor, dass Kuhlmann bereits im Jahre 1823 einen rothen und gelben Färbestoff im Krapp entdeckte; dass die Herren Robiquet und Colin verschiedene Verfahrungsarten zur Darstellung der Alizarine angaben, und Köchlin mehrere wichtige Färbeversuche mit den Produkten des Krapps anstellte. Am Schluss wird noch bemerkt, dass Gautier de Claubry ausserdem noch ein *rosenfarbenes* Pigment im Krapp entdeckt habe.

2) *Die Kunst des Färbens, nebst der Kunst der Vertilgung der Flecke, von M.* **Bergues.** *1. B. 300 S. in 12. Preis 3 Fr. 75 Cent. Paris bei Malher; 1827.*

Nach der hier gegebenen Anzeige ist dieses Werk wenig gründlich, mitunter fehlerhaft und ohne Berücksichtigung der neuesten Erfahrungen in der Färbekunst, dürfte daher keiner Uebersetzung in das Deutsche werth sein.

3) *Abhandlung über eine neue Methode, die goldhaltigen Kiese zu Gute zu machen, von M.* **Boussingault.** (*Annal. des Mines 2e. série. T. 1. p.* 319.)

Bekanntlich wurden bisher güldische Kiese, je nachdem das Gold in ihnen gröber oder feiner eingemengt vorkommt,

*) Da diese Abhandlung nicht wohl einen Auszug erlaubt, so wird der Herausgeber dieses Journals eine Uebersetzung derselben besorgen, die im Zusammenhange mit verwandten Gegenständen mitgetheilt werden soll.

entweder auf Gold verwaschen, oder durch eine Roharbeit zu Rohstein concentrirt. Um auch das Gold aus den ärmsten Eisenkiesen durch das Verwaschen noch vortheilhaft zu scheiden, und die Schmelzkosten zu ersparen, schlägt B. vor, diese Kiese zuförderst zu rösten, um die Eisenkiesmasse spezifisch leichter und zertheilbarer zu machen. Die gerösteten Kiese sollen auf Sandsteinmühlen gemahlen und sodann verwaschen werden. Uns scheint dieser Vorschlag des Verf. alle Aufmerksamkeit zu verdienen; denn die Kosten der Röstung, des Mahlens und Verwaschens können sich nicht so hoch, als die Verschmelzung zu Rohstein und die darauf folgende Verbleiung belaufen. Da das Gold bei der Röstung nicht angegriffen wird, der Kies hingegen sehr an spec. Gew. abnimmt und leicht mahlbar wird, so steht der Ausführbarkeit dieses Vorschlages kein bedeutender Zweifel entgegen.

4) *M. Desmarest's Verfahren, die Syrupe zu klären.* (*Journ. d. Pharm. Juin* 1827. *p.* 313.)

Desmarest verwirft das gewöhnliche Verfahren der Pharmaceuten die Medicinalsyrupe mit Eiweis zu klären, weil bei demselben durch Verbindungen, welche der Eiweisstoff mit Bestandtheilen der Syrupe eingehen könne, denselben leicht etwas von ihren Eigenschaften entnommen werden könne. Er wendet statt dessen einen Brei von aufgeweichtem ungeleimtem weissen Papiere an, welchen er am Boden des Seihewerkzeuges ausbreitet, und den Syrup auf diese Weise filtrirt.

5) *Ueber ein rothes Farbeholz aus Afrika, Cam-wood genannt.* (*Journ. de Pharmac. Juin* 1827. *p.* 284.)

Dieses neue Farbeholz, welches die Engländer gegenwärtig schon in Menge aus dem Innern Afrika's, theils auf Flüssen, theils durch Caravanen beziehen, ist das eines durch den schwedischen Naturforscher Afzelius in der Colonie Sierra-Leona zuerst entdeckten Baumes von ohngefähr 60 Fuss Höhe, welchem man den Namen *Buchia nitida* ge-

8) ***Payen* über den *Borax*.** (Note lue à l'Academie roy. des Sc. le 5 Novembre 1827.)

Payen besitzt selbst eine Boraxraffinerie und hat bemerkt, dass dieses Salz in zwei verschiedenen Krystallgestalten anschiesst. Die gewöhnliche Krystallform des Boraxes sei die des 4 oder 6seitigen Prisma's, die neue von ihm beobachtete die des regelmässigen Octaeders. Der gewöhnliche Borax [illegible] Krystallwasser; der octaëdrische [illegible] sich [illegible] *Borax fondu* [illegible] *en plaques* [illegible] in den Handel gebracht werden. Die Handgriffe, [illegible] Payen [illegible] seiner Versicherung [illegible] diesen octaëdrischen Borax zu erhalten [illegible]

9) *Anwendung der Soda anstatt der Pottasche bei der Leinwandbleicherei, angenommen von A. Ch.*

Ist bei uns nichts Neues, und hängt die Anwendung der einen oder der andern nur von deren Preisen ab.

XLIV.

Notizen.

1) *Benutzung der Altheewurzel zum Leimen des Papiers.*

Hr. Metzger, Universitätsgärtner zu Heidelberg macht bei Gelegenheit von Versuchen über die Verfertigung des chinesischen Papiers aus inländischer Papiermaulbeerbaumrinde,*) auf die Benutzung der Altheewurzelabkochung, die einen durchsichtigen, hellen Schleim bildet, zum Leimen der Kupferdruckpapiere aufmerksam. Die Chinesen brauchen bei Herstellung des Papiers hierzu die Wurzel von *Hibiscus manihot* und die Abkochung des Bergreisses, als Hr. Metzger sich aber der Altheewurzelabkochung bediente so erhielt er ein klares reines Papier das in Farbe und Gehalt dem chinesischen gleich kam, und mehrere Kupferabdrücke die er auf das erhaltene Papier machen liess, haben bestätigt, dass es dem ächt chinesischen nicht nachsteht. Dass sich thierischer Leim hierzu nicht eignet, ist bekannt, indem ein mit thierischem Leime behandeltes Papier die Druckerschwärze schwer annimmt, weshalb man auch nur die Schreibpapiere leimt.

2) *Mani- oder Manilharz.*

Unter diesem Namen hat man aus Amerika eine Substanz nach Frankreich gebracht, über welche Guibourt folgende Nachricht giebt **). Sie kommt in sehr unregelmässig gestalteten, von aussen grauen, inwendig schwarzen und glänzenden Stücken vor, die im äussern Ansehen und auf dem Bruche dem Hypocistensafte ähnlich sind. Sie besitzt einen schwachen aromatischen Geruch und ist geschmacklos, erweicht sich etwas zwischen den Zähnen, schmilzt an der Lichtflamme und brennt mit einer sehr weissen und hellen

*) Kastner's Archiv. Bd. 22. H. 2. p. 208.

**) Journ. de chimie medicale. Juillet 1827.

Flamme ohne viel Geruch oder Rauch zu verbreiten. Dieses Harz ist das Produkt des *Mani* (*Moronobea coccinea Aublet*) eines grossen Baums auf Guiana aus der Familie der Guttiferen. Es fliesst aus diesem in Menge als ein gelber Saft, der an der Luft schwarz wird und erhärtet. Die Creolen benutzen es zum Theeren der Schiffe und des Takelwerkes und zur Verfertigung von Fackeln, die unsere Pechfackeln bei weitem übertreffen. Man würde dieses Harz bei uns zu dem nämlichen Behufe anwenden können, wenn es in grösserer Menge in den Handel kommen sollte.

2) *Lampadius's Grundriss der allgemeinen Hüttenkunde.*

Das in der Ueberschrift genannte treffliche Werk, von welchem sich schon im Intelligenzblatte des ersten Heftes dieses Journals eine vorläufige Anzeige befindet, ist bereits allen Hüttenleuten zu lieb geworden, als dass nicht hier eine Auseinandersetzung seines anerkannten Werthes überflüssig erscheinen sollte, wir nehmen jedoch hier Gelegenheit auch den theoretischen Chemiker auf dasselbe aufmerksam zu machen, da es ihm über die Behandlung der Erze im Grossen in ihrer neuesten Vervollkommnung nicht nur überall Aufschluss giebt, sondern auch einen Reichthum an eigenthümlichen Bemerkungen des Verfassers darbietet, von welchem wir am besten durch Aushebung einiger in das Gebiet dieses Journals gehörigen Notizen den Leser zu überzeugen hoffen. Wir wählen vorzüglich solche Bemerkungen, welche zu weiteren Forschungen Anlass geben können.

§. 337. „Wird dünn ausgerecktes Eisen in verschlossenen Gefässen mit gepulverter Kohle umgeben, eine Zeit lang stark geglühet, so geht es bekanntlich dadurch in den Zustand eines Stahls über, dessen Theile zwar noch unvollkommen gemengt sind, aber durch Gerben, oder noch besser durch Schmelzen gleichförmiger verbunden und zu dem besten Stahle umgeändert werden können. Diese Art der Stahlentstehung scheint auf die einfachste Weise der Theorie derselben zu entsprechen, indem man erklärt: Der Kohlen-

stoff dringt allmählig in das erweichte Eisen ein und bildet Eisenkohle, welche in der übrigen Eisenmasse eingemengt liegen bleibt. Demohngeachtet kann ich nicht umhin, einigen Erfahrungen zu Folge hier noch Nachstehendes zu bemerken: 1) den Versicherungen aller Stahlbrenner nach, kann dasselbe Kohlenpulver höchstens zwei Mal (und nur als Zuschlag mit frischer Kohle) zum Cementiren gebraucht werden; 2) wenn man *ausgeglühete* Kohle mit *rostfreiem* Eisen in einem *blanken* eisernen an einem Ende verschlossenen Flintenlaufe glühet, so entwickelt sich während der ganzen Periode der Bildung der Eisenkohle *Kohlenoxydgas* *). Diesemnach halte ich mich für berechtigt anzunehmen: die Kohle ist Kohlenoxydul. Sie setzt in der Glühhitze ein Atom Kohlenstoff an das Eisen ab, und ein Atom Kohlenstoff entweicht dabei mit 1 Atom Sauerstoff als Kohlenoxydgas. Hat die Kohle allen Sauerstoff verloren, so ist sie nicht mehr zur Stahlbildung tauglich. Obgleich diese Erklärung der jetzt herrschenden Ansicht von der Natur der Kohle nicht entspricht, so mag diese Hypothese so lange hier ihren Platz finden, bis es befriedigend erklärt ist, warum die Kohle nach ihrem Gebrauch, die Kraft, Stahl zu erzeugen, einbüsst."

§. 370. „Der im Handel vorkommende Zink ist nicht immer von gleicher Güte und enthält — namentlich der im Zinkstuhle gewonnene — Spuren von Blei und Kupfer, sonst auch etwas Eisen u. dergl. Auffallend aber muss es uns sein, dass, wie einige, und ich selbst, wahrgenommen haben, sonst ziemlich reine, verschiedene Zinksorten bei ihrer Auflösung in mässiger Schwefelsäure *nicht gleiche Quantitäten von Wasserstoffgas liefern*, woraus die Vermuthung entspringt, dass die weniger von diesem Gase liefernden Sorten noch *Zinkoxyd* oder Oxydul mögen *eingemengt* enthalten. Daraus liesse sich auch die Erscheinung erklären, welche mir von dem Herrn Kammerherrn Grafen

*) Die Blasen von manchem Cementstahl (Blasenstahl) bestätigen diese von mir wahrgenommene Gasbildung. L.

von Bethusi mitgetheilt wurde, dass sonst reine Zinkarten sich oft doch nicht gut walzen lassen."

Etwas ähnliches hat der Herausgeber beim Weisskupfer zu beobachten Gelegenheit gehabt, das sich, besonders wenn es nicht recht flüssig gewesen war, oft unter der Walze spröde zeigte, und das, wenn es mit Mühe gewalzt worden war, ein schiefriges Blech gab. Durch Umschmelzen mit Kohle, doch so, dass das Metall nicht zu lange im Flusse stehen blieb, wurde dieser Fehler gehoben. Ich glaubte in diesem Falle ebenfalls an eine Einmengung von Zinkoxyd. Vielleicht liesse sich aus einer solchen Einmengung von Eisenoxydoxydul im Eisen auch die oben erwähnte Bildung von Kohlenoxydgas beim Zusammenglühen von metallischem Eisen mit ausgeglüheter Kohle erklären. Damit ist freilich noch nicht erklärt, warum das Kohlenpulver die Eigenschaft, Stahl zu bilden, nach und nach verliert — sollten vielleicht nur die feinsten Kohlentheilchen den Stahl zu durchdringen vermögen? Dann müsste aber die Kohle durch Feinreiben ihr voriges Vermögen wieder erhalten — oder verändert sich die Kohle beim Glühen in ihrem Aggregatszustande, und verliert durch ihre zunehmende Dichte das Vermögen, das Eisen zu durchdringen? Man weiss wenigstens, dass Kohle durch heftiges Weissglühen so hart wird, dass sie Glas ritzt.

Jedenfalls ist dieser Gegenstand einer besonderen Untersuchung werth.

§. 395. „— Obgleich ich vor 30 Jahren zuerst die völlige Dehnbarkeit des Nickels nachgewiesen und ihm einen Platz unter den edlen Metallen angewiesen habe *), so ist doch schwerlich auf eine Anwendung desselben für sich — wegen seiner Strengflüssigkeit und Leichtzerstörbarkeit durch Säuren und übersaure Salze — in Haushaltungen zu denken. Alle Versuche gehen daher darauf hinaus: im Grossen den Nickel als Legirungsmetall, wenn auch nur in Staub- oder grober Schlichgestalt darzustellen" u. s. w. „Meine

*) Sammlung chemischer Abhandlungen. B. 2. Dresden 1797.

bisherige Darstellungsart des Nickels aus Speise ist folgende: ich schmelze völlig gut geröstetete Speise, jedoch ohne Kohlenzusatz, mit 2 Theilen Pottasche und ½ Theil Kochsalz bei starkem Windofenfeuer zusammen und weiche die Masse mit Wasser auf. Dabei bleibt der Nickel schon als ein graues Pulver ziemlich rein zurück. Dieses metallische Pulver habe ich durch nochmalige Schmelzung mit 1 Th. Pottasche bei mässigem Feuer zu einem reinen, dem Magnet folgsamen Nickelmetallpulver und bei einer Hitze dem Stahlschmelzen gleich zu einem blanken, *dehnbaren* und dem Magnet stark folgsamen Könige zusammengeschmolzen. In der ersten mit dem Nickel vermengten Kalimasse befindet sich Arseniksäure, Wismuthoxyd, etwas Kobaltoxyd und eine Spur von Eisenoxyd aufgelöst. Bereits im Jahre 1825 habe ich unsern hochverehrten Chef, dem Hrn. Oberberghauptmann Freiherrn von Herder, Könige der Art von 2 bis 3 Loth an Gewicht überreicht. Die alkalische Lauge giebt mit schwefelsaurer Kupfersolution eine angenehme grüne Farbe aus arseniksaurem und kohlensaurem Kupferoxydhydrat und Wismuthoxydhydrat bestehend."

§. 596. „*Einige Vorschläge zur Benutzung der Speise.*

a) Entsilberte Speise, welche durch das der Amalgamation vorhergegangene Rösten schon mehr gereinigt, dabei aber oxydirt worden ist, kann über einen 12 — 15 Fuss hohen Schachtofen reducirt werden. Dabei verbrennt noch ein Theil ihres Wismuth- und Arsenikgehaltes. Eine solche nickelreiche Speise giebt dichtere und bessere Metallcompositionen als gewöhnliche. 100 Ctr. dergleichen geröstete Speise geben 50 — 60 Ctr. wieder reducirte Speise.

b) Wird Speise reinlich und vorsichtig nach ihrem Pochen in einem Flammenofen geröstet und darauf gemahlen und geschlemmt, so giebt sie ein sattes Olivengrün, welches als Wasser- und Oelfarbe gebraucht werden kann. *)

c) Schwefelreiche Speise verwittert in einigen Jahren

*) Diess gilt von der Freiberger Speise, die von andern Werken, wie z. B. die Schwarzenfelser, giebt wegen ihres Eisengehaltes nach dem Rösten eine fast rothbraune Farbe. d. H.

gänzlich. Sie giebt dann ausgelaugt eine grüne Lauge, aus welcher man einen leidlich-reinen Nickelvitriol erhält, welchen man in der Färberei zu brauchen, versuchen sollte."

Nachträge zu §. 216. „Ganz neuerlich haben wir auf den Freiberger Hütten das Heerdsilber auf einem kleinen Treibeheerde mit dem besten Erfolge fein gebrannt, und es dürfte nun bald diese Methode des Silberfeinbrennens die allgemeinere werden. Diese Arbeit wurde durch den geschickten Hüttenmeister Hrn. Oeser glücklich ausgeführt."

Zu §. 231. „Seit dem Quartale Crucis dieses Jahres (1827) fing man auf dem königlichen Amalgamirwerke an das Amalgamirsilber durch ein bloses Umschmelzen in Passauer Tiegeln bis auf seinen Kupfergehalt so weit zu reinigen, dass es als Legirungsmetall zum Vermünzen könnte gebraucht werden. Herr Amalgamirprobirer Schneider hatte nämlich bemerkt, dass bei diesem einige Stunden anhaltenden Umschmelzen sich die Nebenbestandtheile dieses Metalles theils verflüchtigen und theils oxydiren lassen. Es bleibt sodann 11 — 12löthiges Kupfersilber zurück. Demnach dürfte selbst die so vortheilhaft gefundene Extraktion desselben durch Schwefelsäure wieder wegfallen."

4) *Anwendung des Chlorkalk zu desinficirenden Mundwässern, Pastillen, Zahnpulver u. s. w.*

Unter dem Namen von *anti-ozaïniques* verkauft man in Frankreich mehrere Medicamente zur Verbesserung des übelriechenden Athems, deren wirkender Bestandtheil wahrscheinlich das Chlor ist, dessen Nützlichkeit in diesem Falle durch Chevallier ist geprüft worden *). Er giebt folgende Vorschriften zur Anwendung des Chlorkalkes.

3 Quentchen Chlorkalk werden mit 2 Unzen destillirtem Wasser zusammengerieben, die klare Flüssigkeit giesst man vom unaufgelösten Theile ab, fügt ihr 2 Unzen 36grädigen Alkohol zu, in welchem man vier Tropfen Rosenöl aufgelöst hat, filtrirt das Ganze und hebt es in wohlver-

*) Journ. de chimie medicale. Octobre 1827. p. 494.

schlossenen Gefässen auf. Diese Auflösung, welche zur Zerstörung des übelriechenden Athems dienen kann, es mag dieser nun von einem krankhaften Zustande der Zähne oder des Zahnfleisches oder vom Tabakrauchen herrühren, wird so angewendet, dass man einen Kaffelöffel voll derselben in ein Glas Wasser giesst und wiederholt den Mund damit ausspült, worauf der üble Geruch verschwindet. Der Chlorkalk kann aber auch unter der bequemeren Form von Küchelchen (*pastilles*) zu demselben Zwecke angewendet werden. Man bereitet ein Gemisch von

Chlorkalk	7	Quentchen
Vanillenzucker	3	—
Arabisches Gummi	5	—

und macht daraus Kügelchen von 18 Gran, deren eines hinreichend ist, um dem Tabaksgeruch im Munde zu zerstören. Diese Kügelchen werden aber mit der Zeit hart und besitzen eine graue Farbe, um sie weisser und weicher zu erhalten, wendet man folgendes Verfahren an:

Trockner Chlorkalk	12	Gran
Zucker	1	Unze
Gepülverter Traganth	20	Gran.

Man übergiesst den Chlorkalk mit etwas Wasser, lässt die Flüssigkeit sich setzen und giesst das Klare ab, wiederholt diess nochmals, und filtrirt die erhaltenen Auflösungen, mit denen man dann das Gemenge von Zucker und Gummi mengt, um aus dem Teige Kügelchen von 19 — 20 Gran zu bilden, denen man durch ein ätherisches Oel noch einen angenehmen Geruch ertheilen kann. Sie gleichen in ihrer Wirkung den vorigen. Uebrigens ist der Gebrauch dieser Medicamente so wenig dem Zahnfleische nachtheilig, dass der Chlorkalk vielmehr mit dem besten Erfolge gegen Ulcerationen des Zahnfleisches angewendet wird. Angelot, Arzt zu Briançon, lässt zu diesem Behufe das wunde Zahnfleisch mit folgender Auflösung waschen:

Chlorkalk	15 — 30	Gran
Gummiwasser	1	Unze
Orangenschaalensyrup	½	—

in die Auflösung und streicht damit fortwährend auf dieselbe Stelle, bis sie trocken ist, und die Farbe die gewünschte Tiefe hat. Um das Eintrocknen zu befördern nimmt man die Arbeit im Sonnenschein oder am warmen Ofen vor. Je länger man auf derselben Stelle bürstet um desto dunkler wird die Farbe. *)

7) *Neue Metallcompositionen.*

Der amerikanische Consul T. Appleton zu Livorno theilt die Nachricht mit, dass einer seiner Freunde daselbst eine Legirung zum Platiren des Eisens erfunden hat. Sie soll leicht und mit geringen Kosten angewendet werden können, eine Verbindung (amalgam) mit dem Eisen bilden, dasselbe bis zu einer gewissen Tiefe durchdringen und so gegen Rost schützen, indem sie weder bei gewöhnlicher noch bei erhöheter Temperatur sich oxydiren soll. Sie ist übrigens eine Verbindung vieler Metalle. Sie macht die damit überzogenen Gegenstände nicht spröder und schadet selbst den Messerschneiden nicht, zugleich bildet sie nur eine so dünne Lage, dass sie selbst die feinsten Linien auf metallischen Oberflächen nicht verwischt und auf einem zur Hälfte damit überzogenen Gegenstande nicht durch das Gefühl entdeckt werden kann. Uibrigens nähert sich die Farbe der plattirten Waare. An fehlerhaften Stellen des Eisens oder anderer damit überzogener Metalle haftet die Legirung nicht, von verzinnten aber kann sie niemals getrennt werden, ja der Ueberzug haftet so fest, dass zwei damit überzogene Eisenstücke ins Feuer gebracht und durch Schweissen mit einander vereinigt werden können ohne dem Ueberzuge zu schaden. Zu Bologna hat sich bereits eine Gesellschaft mit einem Capitale von 100,000 Dollars gebildet um damit überzogene Bleche zu liefern, die freilich, wenn diese Angaben richtig sind, den verzinnten weit vorzuziehen sein würden.

Der Erfinder dieser merkwürdigen Legirung hat auch ein goldähnliches Metallgemisch entdeckt das in Farbe und

*) Journ. de connaissances usuelles et prat., No. 27. 1827.

Gewicht vollkommen dem Golde gleichen soll — er nennt es *Artimomantico*. Es soll nicht anlaufen.*) Diess wurde jedoch bisher von allen ähnlichen Compositionen behauptet, ohne dass es sich bei irgend einer bestätigt hätte, wir lassen diesen Umstand also auch dahin gestellt sein, bis die Legirung allgemeiner in den Händen des Publikums sein wird. Uebrigens möchte die Erfindung eines vollkommen dem Golde ähnlichen Gemisches wohl wünschenswerth sein, da das ächte Gold durch die Plattirfabriken von Birmingham allein wohl nach und nach immer seltner werden muss. Für 50,000 Pf. Sterl. Gold und Silber verbrauchen diese Fabriken alljährlich, die für immer dem Handel entzogen sind. (*Edinb. phil. Journ. Oct. — Decb.* 1827.)

*) Edinb. Journ. of. Sc. No. XV.

Intelligenzblatt.

Theorie der Polytechnochemie. Ein Versuch von *K. W. G. Kastner*. Ir. Th. Einleitung. Eisenach bei Joh. Fr. Baerecke 1827. 8. 544 S.

Um Zweck und Inhalt dieses Werkes zu bezeichnen, heben wir einige Stellen der Vorrede aus: „Ehemals lernte die Chemie von den Gewerben, in unsern Tagen gelangen Gewerbserzeugnisse nur dort zur zeitgemässen, möglichst hohen Vervollkommnung, wo ein eben so umfassendes als gründliches Kennen physischer und chemischer Gesetze der Gewerbsthätigkeit zum Leitstern dient etc.“ „jetzt ist es jedem Gebildeten klar: dass man wissen muss, was die Naturlehre und insbesondere die Chemie zu leisten vermag, wenn man, sie in Anspruch nehmend, die möglich beste Weise rohe Stoffe zu erzielen und das zweckmässigste Verfahren dieselben zu verarbeiten, auszuführen, beabsichtigt. Solch Wissen zu fördern, bezweckt nun auch dieses Lehrbuch.“ „Das Buch zerfällt in zwei nahe gleich starke Abtheilungen von denen die vorliegende das Wort *Einleitung* zur Ueberschrift erhalten hat, weil sie — nach vorangegangener Bestimmung des Gegenstandes und der zur geistigen Aneignung desselben erforderlichen Mittel — als nothwendige Vorbereitung zur Aufstellung der Gesetze der Chemie — die Hauptmomente des beschreibenden Theiles derselben darbietet etc.“ „Die folgende Abtheilung wird zuvörderst beginnen mit einer Betrachtung aller Gesetze des gemeinsamen chemischen Wirkens und dieser folgen lassen, in einer, von der Natur der Gewerbe selbst abgeleiteten Ordnung, die Erklärungen aller den Gewerbsbetrieb begleitenden chemischen Erscheinungen, in solcher Weise, dass daraus jeder Gewerbsmann zu ersehen vermag, warum er so und nicht anders verfahren muss, wenn er ausgezeichnete Erzeugnisse seiner Arbeit hervorbringen will.“

Einige Worte über Stiftung und Zweck eines polytechnischen Cassenvereins. Eine Einladungschrift von *T. L. Hasse*. Schneberg beim Verfasser und Leipzig im Bureau der Elbeblätter 1828. 4. 45 S. Preis 12 Gr.

Wenn auch das hier angezeigte Schriftchen, streng genommen, nicht in das Gebiet unsrer Zeitschrift gehört, so halten wir es doch für Pflicht, allen die sich für Gewerbswesen interessiren, hiermit dasselbe zu empfehlen. Es ist ein wahres Wort zu seiner Zeit gesprochen, dem Jeder mit Vergnügen sein Ohr leihen wird. Sachsens Patrioten ist es geweiht, und für Sachsen gilt auch zunächst das hier eindringlich und klar Entwickelte. Mögen sie der

Noth des Vaterlandes eingedenk, dem trefflichen Verfasser die Hand bieten, wie es schon mehrere gethan haben, den edlen Zweck zu fördern, um den es sich hier handelt: — die Errichtung eines polytechnischen Cassenvereins! Was unter einem solchen verstanden ist, mag man in der Schrift nachlesen, und sich aus ihr überzeugen, dass es sich hier um keine chimärischen Pläne handelt, sondern nur das gewiss Erreichbare beabsichtigt wird. Ueberdem ist die Schrift so reich an eigenen trefflichen Bemerkungen über Gewerbs- und Handelsverhältnisse überhaupt, dass niemand und sollte er auch unter so glücklichen Verhältnissen leben, die ihm die Noth seiner Brüder nicht erkennen lassen, oder er nicht geneigt sein, sich direkt für das zu gründende Institut zu interessiren, sie doch ohne vielfache Belehrung aus der Hand legen, und nicht bedauern wird, durch die Anschaffung des Schriftchens, dessen Ertrag dem Industrievereine zu Gute kommt, indirekt etwas zur Abhülfe der Gebrechen sächsischen Gewerbswesens beigetragen zu haben.

Literatur der Mathematik, Natur- und Gewerbskunde mit Inbegriff der Kriegskunst und anderer Künste, ausser den schönen, seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts bis auf die neueste Zeit; systematisch bearbeitet und mit den nöthigen Registern versehen von *Johann Samuel Ersch*. Neue fortgesetzte Ausgabe von Dr. *Franz Wilhelm Schweigger-Seidel*. (Aus der neuen Ausgabe des Handbuchs der deutschen Literatur besonders abgedruckt.) Leipzig F. A. Brockhaus 1828. gr. 8. X. u. 1789 S.

Ein wichtiges und unentbehrliches Werk, das in keiner Bibliothek eines Freundes der Natur- und Gewerbskunde fehlen darf! Durch die neue mit deutschem Fleisse und aufopfernder Beharrlichkeit ausgeführte Bearbeitung hat sich Hr. Dr. *Schweigger-Seidel* ein Verdienst um unsere Literatur erworben, dem die ehrenvollste Anerkennung gewiss zu Theil werden wird. Unter den Rubriken: *Mathematik, Naturkunde* und *Gewerbskunde* findet man hier eine vollständige Aufzählung aller Schriften aus den genannten Fächern in einer höchst zweckmässigen systematischen Anordnung, welche schon an sich das Aufsuchen erleichtert, deren Brauchbarkeit aber auch noch durch eine systematische Uebersicht des Inhaltes und ein Autoren- und ein Sachregister erhöht wird. War auch anfangs für die ganze Arbeit, die um nur jemals ein Ende zu finden, nur bis zu einer gewissen Zeit fortgesetzt werden konnte, das Jahr 1822 als Schlussjahr festgesetzt, so hat sie doch der Verf. in einem besondern Nachtrage bis zum Schlusse des Jahres 1826 ausgedehnt, wodurch das Werk natürlich ausserordentlich gewonnen hat.

Jahrbücher des kaiserlichen königlichen polytechnischen Institutes in Wien. In Verbindung mit den Professoren des Institutes, herausgegeben von dem Direktor *Johann Joseph Prechtl*. Zwölfter Band mit 3 Kupfertafeln. Wien 1828 bei Carl Gerold.

Der vorliegende Band enthält ausser zwei kleinen Originalaufsätzen von *Altmüller* und *Burg* (deren erster nächstens im Auszuge in diesem Journale mitgetheilt werden soll) den Beschluss des im 11. Bande abgebrochenen, ausführlichen Berichtes über die Fortschritte der Chemie im Jahre 1826 und die Fortsetzung des Repertoriums der Erfindungen und Verbesserungen in den technischen Künsten und Gewerben von *Karmarsch*, so wie endlich östreichische, französische und englische Patente.

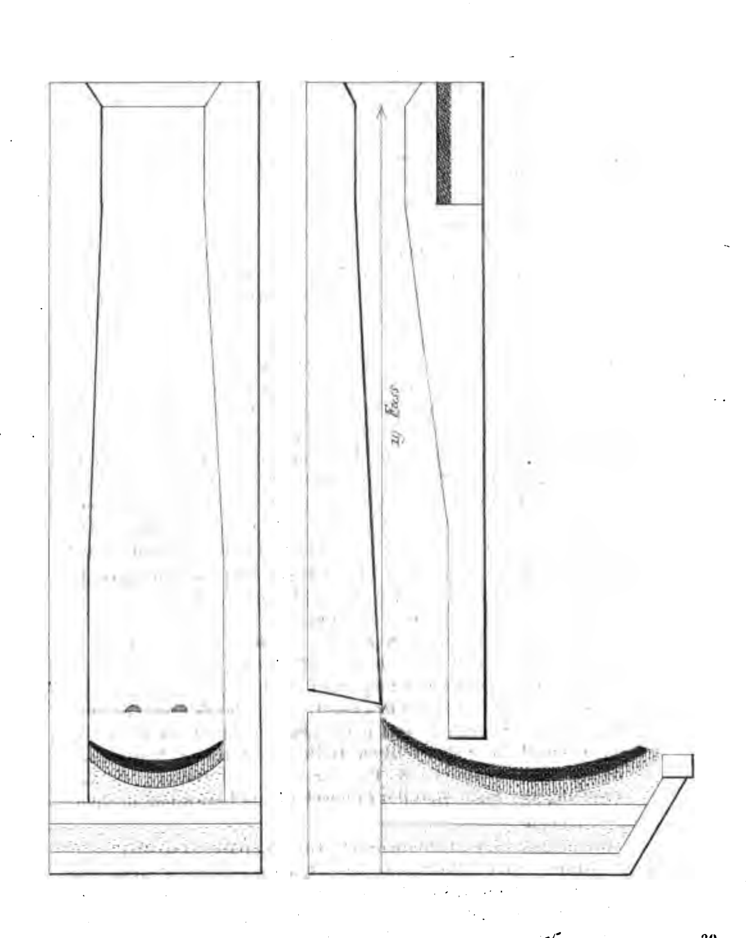
Druckfehler.

S. 26 Z. 12 v. u. st. Kohlenlasche l. Kohlenlösche.
S. 108 — 9 — st. Hearel l. Heard.
S. 125 — 22 v. o. l. bernsteinsaures st. bezoësaures.
Intelligenzblatt No. I. Z. 17 v. u. l. Anordnung st. Anwendung.
S. 131 Z. 4 v. u. st. Salpetersäure l. Schwefelsäure.
— 164 — 18 v. o. st. Oleumsäure l. Oleinsäure.
— 166 fehlt über dem Aufsatze: XXIV.
— 217 Z. 8 st. Chlorkals l. Chlorkalks.
— 344 — 8 v. u. l. Sublimat st. Subblimat.
— 450 — 1 v. o. l. *D*. st. *C*.
— 454 — 1 v. o. l. *E*. st. *D*.

Inhalt des ersten Bandes.

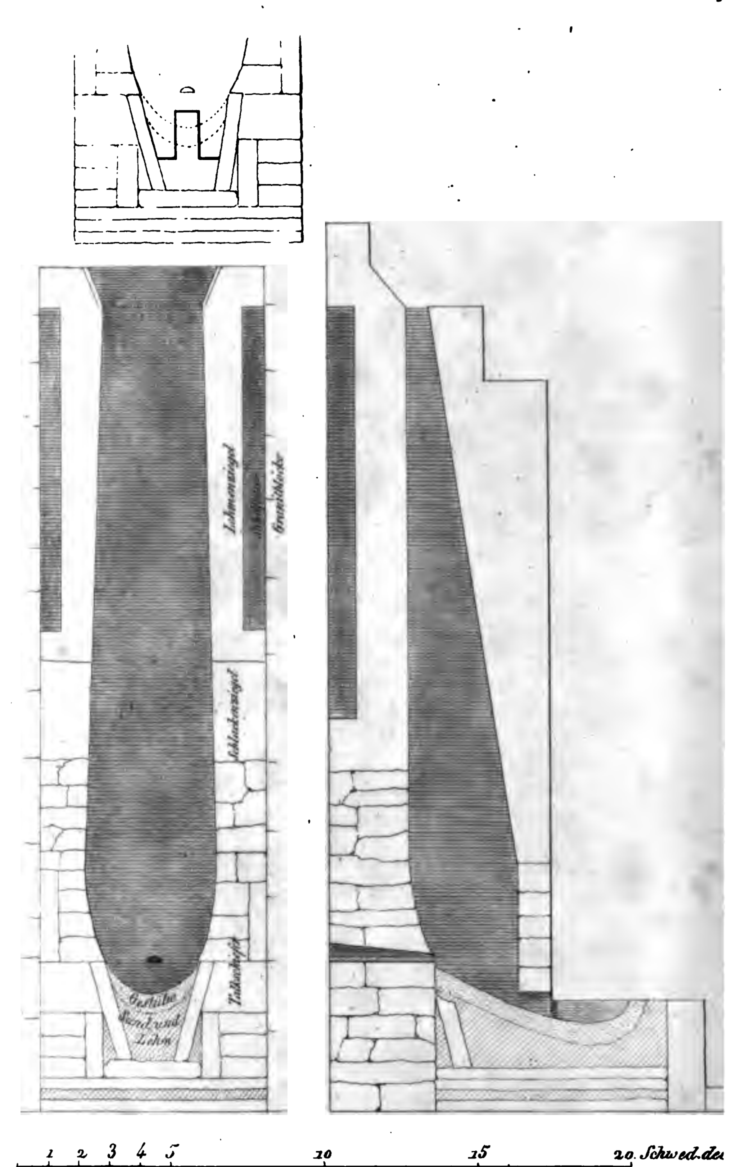
Erstes Heft.

Drittes Heft.



5 10 15 20
Schwedische Fuss

Tab. III.



1 2 3 4 5 10 15 20. Schwed. dec

Literarischer Anzeiger.

1828. No. IV.

(Dieser literarische Anzeiger erscheint monatlich und wird dem *Journale für technische und ökonomische Chemie* herausgegeben von *O. L. Erdmann* und den *Annalen der Physik und Chemie* herausgegeben von *I. C. Poggendorff* beigeheftet. Die Insertionskosten betragen für die enggedruckte Zeile 1 Gr. no. B. Z.)

des Cadmium. Zusammenstellung der neuesten Nachrichten darüber. Vom *Herausgeber*; 33, Mittheilungen aus dem Bulletin des sciences technologiques. Von *Lampadius*; 34, Notizen.

Leipzig, 25 März 1828.

Joh. Ambr. Barth.

Pharmacopoea Borussica
oder
Preussische Parmacopoe.
Aus dem
Lateinischen übersetzt
und mit
Anmerkungen und Zusätzen begleitet
von
Dr. *Carl Wilhelm Juch*,
weil. Königl. Hofrath und Professor der Chemie, Naturgeschichte und Diätetik, Mitglied mehrerer Gesellschaften etc. etc.
Vierte, völlig umgearbeitete Auflage
von
***W. Raab*,**
Apotheker in Bayreuth.
Mit einer Vorrede
von
Dr. *Johann Andreas Buchner*.

in gr. 4. { Pränumerationspreis gegen Zurückgabe der dritten Auflage fl. 2. 42 Kr. oder 1 Thlr. 12 Gr. sächs.
Subscriptionspreis bis Michaelis 1828. fl. 3. 36 Kr. oder 2 Thlr. sächs.
Ladenpreis fl. 5. 12 Kr. oder 3 Thlr. 8 Gr. sächs.

Ueber den grossen Nutzen, welchen die vom seel. Prof. *Juch* besorgte Bearbeitung, besonders angehenden Pharmaceuten geleistet hat, herrscht nur eine Stimme, und drei nach einander folgende starke Auflagen haben über ihren Werth hinlänglich entschieden.

Diese neue vierte Auflage wird sich, durch die sorgfältige Bearbeitung des mit vieljährigen praktischen Erfahrungen und vorzüglichen pharmaceutischen Kenntnissen ausgerüsteten Uebersetzers, von den drei früher erschienenen, durch die beigefügten Noten, welche kurz und bündig das Neueste, und vorzüglich in praktischer Hinsicht das Nützlichste enthalten werden, auch zugleich durch Wohlfeilheit auszeichnen und somit gewiss nicht nur allen Pharmaceuten, sondern auch jedem Arzte eine willkommene Erscheinung seyn.

Subscriptionspreis. Das Ganze wird einen gr. Quart-Band von circa 36 Bogen bilden, welchen ich bis zu Michaelis 1828 um den Subscriptionspreis von Thlr. 2. sächs. oder fl. 3. 36 Kr. erlasse.

Pränumerationspreis. Die Besitzer der dritten Auflage dürfen dieselbe entweder an mich direct, oder an jede andere Buchhandlung jedoch franco und mit der baaren Einlage von Thlr. 1. 12 Gr. oder fl. 2. 42 Kr. einsenden, wogegen sie seiner Zeit die neue vierte Auflage erhalten.

Ladenpreis. Mit dem 1ten October tritt der Ladenpreis, wie bei den frühern Auflagen mit Thlr. 3. 8. Gr. sächs. oder fl. 5. 12 Kr. bestimmt ein.

Ich glaube somit alles gethan zu haben, um die Anschaffung für jeden zu erleichtern. Die Namen der Herren Subscribenten, welche sich bis zum Monat Juli melden, werden, nicht alphabetisch sondern der Folge der Bestellung nach, dem Werke vorgedruckt. Ich bitte also um deutlich geschriebene Einsendnng der Namen.

Alle Buchhandlungen Deutschlands und der Schweiz nehmen Subscription und Pränumeration an.

Nürnberg, am 19. März 1828.

Johann Adam Stein.

Im Verlage der *Helwingschen Hofbuchhandlung* in *Hannover* ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

Matthaei, Dr. *C. Chr.*, Untersuchung über das gelbe Fieber, Beantwortung der von der Regierung des Herzogthums Oldenburg im Jahr 1822 aufgegebenen Fragen, die von der medicinischen Facultaet in Berlin des Preises würdig erklärt ist. gr. 8. cartonnirt (59 Bogen) Velinpap. 2 Theile mit einer Karte von *Leuteman*. 5 Thlr. 12 Gr.

Dumenil, Dr. *A.*, chemische Forschungen im Gebiete der anorganischen Natur, über 50 Analysen enthaltend. gr. 8. 2 Thlr. 6 Gr.

Epistolarum obscurorum virorum ad D. M. Ortuinum Gratium volumina duo ex tam multis libris conglutinata, quod unus pinguis Cocus per decem annos oves, boves, sues, grues, passeres, anseres etc. coquere, vel aliquis fumosus calefactor centum magna hypocausta per viginti annos ab eis calefecere posset. Accesserunt huic editioni epistola manistri Benedicti Passavanti ad D. Petrum Lysetum et la Complainte de Messire Pierre Lyset sur le trêpaz de son feu nez, (wozu Herr Domprediger Dr. *Rotermundt*, eine Vorrede mit historischen Notizen über die Verhältnisse, welche die Veranlassung zu diesen Briefen gegeben und Nachrichten über die darin vorkommenden Haupt-Personen geschrieben.) gr. 8. 1 Thlr. 6 Gr.

Einladung zur Subscription.

Flora von Pommern. Beschreibung der in Vor- und Hinterpommern einheimischen oder unter freiem Himmel leicht fortkommenden Gewächse; nebst Bezeichnung ihres Gebrauchs für die Arznei, Forst- und Landwirthschaft, Gärtnerei, Färberei u. s. w., ihres etwanigen Nutzens oder Schadens. Herausgegeben von *G. Homann*.

Bis jetzt existirte keine Flora von ganz Pommern. Das Publikum empfängt nun die Früchte dreissigjähriger ununterbrochener Forschungen eines Mannes, der keine Anstrengungen,

keine, selbst kostspielige und für sein Alter beschwerliche Reisen scheute, wenn es galt diejenige Vollständigkeit zu erreichen, welche einem zur Bereicherung der Wissenschaft bestimmten Werke nicht fehlen darf. Das Ganze ist auf drei Bände berechnet. Der Druck des ersten Bandes ist bis zur Hälfte fertig. Der Subscriptionspreis von $1\frac{1}{2}$ Thlr. für den ersten Band besteht bis Ende d. J., und werden die Namen der resp. Subscribenten demselben vorgedruckt. Eine ausführlichere Anzeige ist in jeder Buchhandlung zu erhalten.

C. G. Hendess in *Cöslin.*

So eben ist erschienen und versandt:

Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben zu *Berlin* von *I. C. Poggendorff.* Jahrgang 1828 2s, oder 12ten Bandes 2s Heft. (der ganzen Folge 88ten Bandes 2s Heft.) Mit 1 Kupfert. gr. 8 brosch. Preis des Jahrgangs von 12 Heften 9 Thlr. 8 Gr.

Enthält: 1) Ueber die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten. Von den *HH. Colladon* und *Sturm* aus Genf (Beschluss); 2) Ueber das Licht. Von Hrn. *Fresnel*; 3) Zerlegung einiger vegetabilischen Substanzen. Von Hrn. *Marzet*; 4) Neue Bereitungsart des Silberoxyd-Ammoniaks; 5) Ueber künstliche Bildung von Harnstoff. Von *F. Köhler*; 6) Versuch über einige Stückstoffoxydsäure-Salze. Von Dr. *H. Hess*; 7) Ueber die Zusammenstellung einiger organischen Substanzen. Von *William Prout*; 8) Ueber einen besondern Fall von dauernder Einwirkung, welche die chemischen Eigenschaften eines Metalls noch lange nach dessen Berührung mit einem andern Metalle erleiden. Von *A. van Beek*; 9) Ueber das Leitvermögen verschiedener Metalle für die Elektricität. Von *W. Harris*; 10) Ueber das Warme-Leitvermögen der vorzüglichsten Metalle und einiger erdigen Substanzen. Von Hrn. *Despretz*; 11) Ueber einen den Goldpurpur ähnlichen Silberniederschlag. Von *G. Frick*; 12) Ueber die unterphosphorichtsauren Salze. Von *H. Rose* (Beschluss); 13) Ueber die allgemeinen Gesetze der stündlichen Schwankungen des Barometers. Von *A. von Humboldt*; 14) Ueber den Einfluss des Mondes auf die Verminderung des Drucks der Atmosphäre. Von Hrn. *Flaugergues*; 15) Besondere Erscheinung beim Wasserdampf im Dampferzeuger der Perkin'schen Maschine; 16) Fernere Bestätigungen des Einflusses der Nordlichter auf die Magnetnadel. Von Hrn. *Arago*; 17) Beobachtung einer Störung der Magnetnadel, bei der am 23. Februar 1828 in den Rheingegenden verspürten Erderschütterung; 18) Ueber den Isopyr, eine neue Miniralspecies. Von *W. Haidinger*; 19) Chemische Untersuchung des Isopyrs. Von Dr. *E. Turner*; 20) Ueber die natürliche Naphtaline.

Leipzig, 15 April 1828.

Joh. Ambr. Barth.







